



Fundamentos para a ID



COMO UTILIZAR ESTE FLIPBOOK?

Este documento é interativo. Ao longo do documento, encontrará ligações para informações adicionais.



- Botão que o leva para o início do documento.

- Sempre que vir **um texto como este**, significa que tem um link externo associado.



ÍNDICE

Clique no menu

➤ **INSTRUCTIONAL DESIGN – UM PARAÍSO MULTIDISCIPLINAR**

➤ **TEORIAS DE APRENDIZAGEM E TEORIAS DE INSTRUCTIONAL
DESIGN**

➤ **INSTRUCTIONAL DESIGN COMO UM SISTEMA COMPLEXO**

➤ **MODELO E PRINCÍPIOS DO DESENVOLVIMENTO INSTRUCCIONAL
(ID)**

➤ **IDENTIDADES DO INSTRUCTIONAL DESIGNER**

Introdução

O currículo do Instructional Designer Europeu (EID) identifica 7 Unidades de Competência (UC) que são necessárias para que os Instructional Designers concebam e desenvolvam formações funcionais e inclusivas para que os alunos atinjam os objetivos de aprendizagem. Esta unidade de competência - Fundamentos de ID - introduz conhecimentos e aptidões fundamentais para o Instructional Design com cinco tópicos que são considerados essenciais para compreender o que é o ID, quais são as responsabilidades dos Instructional Designers e como é que desenvolvem formações num projeto para resolver problemas pedagógicos. Esta UC pretende também sensibilizar para a disposição do Instructional Designer como um solucionador de problemas reflexivo com perspetivas críticas e interculturais. No final da CU1, espera-se:

- 1 Compreender o Instructional Design como um processo de combinação de teorias de aprendizagem e princípios de Instructional Design para desenvolver soluções instrucionais funcionais
- 2 Compreender o Instructional Design como um processo iterativo de resolução de problemas que produz soluções pedagógicas de acordo com um determinado contexto pedagógico (ou seja, as necessidades de aprendizagem, os utilizadores-alvo/potenciais e o ambiente de aprendizagem existente);
- 3 Reconhecer o papel e o valor dos modelos de desenvolvimento instrucional e compreender os papéis da gestão, da comunicação e da utilização da tecnologia num projeto de Instructional Design
- 4 Desenvolver a consciência de uma identidade de Instructional Designer como um profissional em desenvolvimento contínuo que se envolve ativamente em aprendizagem e colaborações interdisciplinares

Relativamente aos objetivos de aprendizagem, este documento apresenta os 5 tópicos seguintes:

- **Instructional Design - um paraíso multidisciplinar**
- **Teorias de Aprendizagem e Teorias de Instructional Design**
- **Instructional Design como um sistema complexo**
- **Modelos e princípios do desenvolvimento instrucional (ID)**
- **Identities do Instructional Designer**



Instructional Design

**– um paraíso
multidisciplinar**



► Instructional Design – um paraíso multidisciplinar

A ciência da educação é um domínio que tenta identificar as variáveis essenciais e as potenciais relações entre estas variáveis em ambientes (complexos) de aprendizagem e instrução. Através de testes teóricos e empíricos contínuos do seu impacto na aprendizagem humana, estas relações são exploradas e desenvolvidas em **estratégias de ensino** que produzem **experiências de aprendizagem** para os formandos (Reigeluth, 1999). A ciência da educação desenvolve-se de forma interligada com o desenvolvimento da ciência da aprendizagem, que é um campo que tenta compreender a aprendizagem a partir de uma vasta gama de perspetivas e moldar as formas de conceber ambientes e recursos de aprendizagem (Nathan & Sawyer, 2022).

Estratégias de ensino

As estratégias de ensino são as técnicas e práticas que os formadores utilizam para proporcionar uma aprendizagem eficaz e produtiva.

Experiências de aprendizagem

As experiências de aprendizagem referem-se às experiências em que a aprendizagem tem lugar numa variedade de contextos (por exemplo, salas de aula e locais de trabalho).

Baseando-se nos princípios de aprendizagem e nas estratégias de instrução desenvolvidas a partir da ciência da aprendizagem e da instrução, o Instructional Design é um processo centrado no problema que envolve uma série de tarefas complexas que, por si só, também envolvem subtarefas. O processo centrado no problema desenvolve soluções alternativas de ensino que conduzem a um ambiente de aprendizagem complexo e dinâmico (Chou & Wong, 2015). O ambiente de aprendizagem resultante fornece uma série de atividades de instrução e de aprendizagem (ou seja, envolver os alunos em atividades de aprendizagem, promover a aquisição e construção de conhecimentos-alvo, facilitar a participação na comunidade de práticas e fornecer feedback construtivo para a aprendizagem) que visa criar as experiências de aprendizagem que ajudam os formandos a atingir os objetivos de aprendizagem.

Vejamos um exemplo em que o ID (ou a sua equipa de design) planeia desenvolver formação - Pensamento computacional e algorítmico em programação. Para desenvolver a formação, pode envolver-se nas seguintes atividades de Instructional Design, mas não se limita a elas:

- comunicação ativa com as partes interessadas (ou seja, clientes, formandos e a sua equipa de design) relativamente às necessidades, objetivos e requisitos da formação;
- análise e organização dos conteúdos e do processo de aprendizagem (por exemplo, linguagem de programação, pensamento computacional e algorítmico na resolução de problemas, etc.);
- aplicação de princípios de aprendizagem e de estratégias de ensino para desenvolver experiências de aprendizagem para que os formandos atinjam os objetivos de aprendizagem;

- a execução da formação e a avaliação da sua eficácia, mas também, potencialmente, a avaliação da qualidade de cada fase do processo de design;
- integração da tecnologia (muito provavelmente na sociedade atual) para apoiar o processo de Instructional Design e as práticas pedagógicas.

Para criar as experiências de aprendizagem desejadas e a instrução funcional, os Instructional Designers devem:

- 1 ter consciência da interconexão entre utilizadores, problemas de formação e contextos de instrução no processo de Instructional Design e utilizar uma **abordagem de design centrada no utilizador e centrada no problema** que envolva a colaboração de vários intervenientes para resolver o problema;
- 2 reconhecer as diversas interações num ambiente de aprendizagem e que isso exige a combinação de teorias de aprendizagem e teorias de Instructional Design para desenvolver experiências de aprendizagem que ajudem os formandos a atingir os objetivos de aprendizagem.



Figura 1 - O ID como um paraíso multidisciplinar

Reconhecer a complexidade e o dinamismo do processo de Instructional Design e o ambiente de aprendizagem complexo resultante como resultado de um processo de design exigem naturalmente que os Instructinal Designers se empenhem no desenvolvimento e na utilização de conhecimentos e competências interdisciplinares nos domínios de:

- **Aprendizagem e instrução:** A natureza, as teorias e as práticas da aprendizagem e do ensino, com base nas quais são desenvolvidos os ambientes de aprendizagem e o ensino;
- **Conceção:** As estratégias e os procedimentos práticos para conceber produtos funcionais;
- **Conteúdo temático:** Os conhecimentos e competências e as atitudes em relação a uma determinada matéria que devem ser transmitidos durante o processo de ensino;

- **Tecnologia:** A aplicação da tecnologia para atingir objetivos práticos no processo de design e a instrução resultante de uma forma especificável e reproduzível;
- **Gestão de projetos:** A coordenação e gestão de tarefas de trabalho para atingir os objetivos do projeto com restrições de contexto específicas.

Durante o processo de Instructional Design, os conhecimentos e as competências ligados a diferentes disciplinas desempenham papéis mais ou menos essenciais, em função das atividades de design em curso, e contribuem de forma proativa e reativa para moldar os processos de design e os produtos de Instructional Design ao longo do tempo. São sempre importantes para orientar a tomada de decisões e as práticas dos Instructional Designers. É, por isso, importante que os Instructional Designers continuem a desenvolver os seus conhecimentos em projetos de ID do mundo real.

No entanto, a noção de conhecimentos e competências multidisciplinares não deve ser confundida com a necessidade de ser um especialista em todos estes domínios enquanto Instructional Designer. É igualmente importante reconhecer a necessidade de colaboração quando são necessários outros conhecimentos especializados (por exemplo, relacionados com o conteúdo da matéria, os formandos e o ambiente). O conhecimento e as competências do conteúdo da matéria não são abordados nesta UC, uma vez que o conhecimento do domínio varia de projeto para projeto. No entanto, um Instructional Designer deve preferencialmente compreender o conteúdo a ser ensinado até certo ponto e a colaboração ativa com especialistas no assunto é sempre benéfica (Mudd, Summey, & Upson, 2015).

De um modo geral, o recurso à **colaboração interdisciplinar** é uma das principais estratégias para as equipas de conceção pedagógica visarem, de forma sistemática e iterativa, vários componentes da instrução em simultâneo. Os diversos contributos geram diferentes soluções parciais que podem depois ser reunidas para produzir uma instrução unificada e coerente. (Anushree et al., 2021).



The background of the slide features a warm, orange-toned photograph. It depicts a pair of hands, likely belonging to a person, holding a silver pen over a stack of papers. The lighting is soft, creating a professional and focused atmosphere. The text is overlaid on this image in a bold, sans-serif font, with each word or group of words contained within a dark purple rectangular box.

Teorias de aprendizagem e teorias de Instructional Design



➤ Teorias de aprendizagem e teorias de Instructional Design

Teorias da aprendizagem descrevem a natureza da aprendizagem, fornecendo múltiplas perspectivas sobre quando, como e porque ocorrem vários tipos de aprendizagem. **Teorias de Instructional Design** fornecem diretrizes sobre as práticas que podem facilitar a aprendizagem com base em princípios científicos de aprendizagem implícitos nas teorias de aprendizagem.

O Instructional Design é um domínio orientado para a teoria do design que associa a ciência da aprendizagem e as práticas instrucionais do mundo real através de práticas de design e gestão sistemáticas e criativas, atualmente, muitas vezes num ambiente assistido por tecnologia. Para desenvolver uma instrução funcional, os IDs aplicam teorias de Instructional Design para desenvolver instruções, ambientes instrucionais e de aprendizagem que permitam e apoiem os formandos a empenharem-se na aprendizagem e a alcançarem os resultados de aprendizagem planeados

No entanto, é importante compreender que os Instructional Designers não são apenas "técnicos" que seguem e aplicam práticas das teorias de ID. Os Instructional Designers utilizam e referem-se habitualmente à aprendizagem.

"As teorias da aprendizagem e do desenvolvimento são úteis para compreender por que razão uma teoria de Instructional Design funciona e, em áreas onde não existe Instructional Design, podem ajudar um formador a inventar novos métodos ou a seleccionar métodos pedagógicos conhecidos que possam funcionar". (Reigeluth, 1999, p.13)

Por conseguinte, é crucial que os Instructional Designers compreendam tanto as teorias de aprendizagem como as teorias de Instructional Design para identificar quando, como e o quê, e para explicar por que razão práticas instrucionais específicas podem apoiar a aprendizagem visada.

Teorias de aprendizagem

A aprendizagem é um fenómeno complexo que "assenta na relação sistémica, dinâmica e interativa entre a natureza dos formandos e o objeto da aprendizagem, ecologicamente situado num determinado momento e contexto, bem como ao longo do tempo" (Alexander et al., 2009). As perspectivas de aprendizagem (ou seja, comportamentalismo, **cognitivismo**, **construtivismo** e **aprendizagem sociocultural**) explicam diferentes tipos de aprendizagem, incluindo algumas que envolvem a aquisição de conhecimentos e competências e outras que envolvem a formação de disposições em comunidades (Phillips & Soltis, 2009).

Comportamentalismo

Comportamentalismo define conhecimentos e competências como comportamentos observáveis e mensuráveis. A aprendizagem é um processo de acumulação de conhecimentos (comportamentos ou desempenhos) através da construção de associações de **estímulos e respostas** externas com **consequências externas** (ou seja, **reforço** ou **punição**). Por exemplo, os formandos recebem uma pequena recompensa (reforço) se obtiverem 100% da pontuação (resposta) no seu teste de vocabulário (estímulo externo). O comportamentalismo poderia explicar a aprendizagem de comportamentos que podem ser decompostos como um conjunto restrito de competências percetivas ou motoras (Nathan & Sawyer, 2022), por exemplo, recordar factos e executar automaticamente um procedimento específico (Ertmer & Newby, 2013).

Os princípios básicos do comportamentalismo continuam a ser utilizados no Instructional Design devido à sua eficácia em obter o desempenho desejado do formando. Um exemplo é a aprendizagem baseada em jogos, que se baseia na repetição e em recompensas. **Condições ambientais:** o ambiente, a disposição dos estímulos e das consequências que podem provocar a resposta-alvo, são o fator-chave que influencia se a aprendizagem (construção da associação estímulo-resposta) é feita, reforçada e mantida (Ertmer & Newby, 2013). As práticas de ID comportamentalistas incluem:

- **Análise da tarefa** para determinar os objetivos comportamentais, a sequência de instrução (progredindo de níveis de desempenho simples para níveis mais complexos) e as pistas de instrução;
- **Design de pistas e reforços de instrução** para obter as respostas desejadas e reforçar as respostas corretas com feedback corretivo;
- **Análise do formando** com pré-avaliação para determinar o desempenho dos formandos na aprendizagem de pré-requisitos;
- **Design de uma situação prática** que estimule a associação de estímulos e respostas em diversos contextos de atuação;
- **Design da avaliação** que examina a taxa de reprodução das respostas desejadas pelos formandos.

No entanto, o comportamentalismo tem a sua limitação na explicação da aprendizagem que ocorre sem condicionamento. Por exemplo, as crianças pequenas podem reconhecer o significado de frases e construções verbais com as quais nunca se depararam antes ou que foram reforçadas para reagir às frases (Phillips & Soltis, 2009, pp.33). Também é insuficiente para explicar a aquisição de competências de nível superior, como a utilização de conhecimentos prévios para interpretar informações externas sem condicionamento, a geração de inferências, a aprendizagem de línguas e a resolução de problemas complexos (Ertmer & Newby, 2013).

Por conseguinte, quando são necessários resultados de aprendizagem de nível mais elevado, os Instructional Designers devem estar conscientes desta limitação do comportamentalismo e realçar os formandos como agentes activos de aprendizagem, em vez de serem apenas reativos ao condicionamento. Estas aprendizagens de nível superior explicam-se melhor através de outras perspetivas.

Cognitivismo

O cognitivismo define o conhecimento como um **esquema** que mapeia o mundo externo. É armazenado na **memória de longo prazo** e pode ser recuperado para processar a informação externa na **memória de trabalho** (Sweller et al., 1998). O conhecimento pode ser decomposto e simplificado em blocos de construção básicos, incluindo o **conhecimento declarativo**, o **conhecimento processual** e o **conhecimento condicional** (Winne & Azevedo, 2022). A aprendizagem é um processo de codificação, organização, análise e estruturação de informações externas para formar um esquema ou alterar o esquema existente armazenado na memória, aplicando várias **estratégias cognitivas** e **estratégias meta-cognitivas** (Ertmer & Newby, 2013). **Os conhecimentos prévios** dos formandos estabelecem limites para a identificação das semelhanças e diferenças de várias informações durante os processos de aprendizagem e a transferência dos processos.

Esquema

O esquema representa a forma como as informações ou os objetos externos são organizados e armazenados na memória de longo prazo dos seres humanos. Os formandos são chamados a processar a nova informação apresentada.

Memória de trabalho

A memória de trabalho refere-se à consciência humana onde as funções cognitivas trabalham para processar a informação no sentido de organizar, contrastar, comparar ou trabalhar a quantidade limitada de informação guardada na memória.

Conhecimento declarativo

O conhecimento declarativo refere-se aos factos, informações, conceitos e teorias sobre um tópico específico.

Conhecimentos processuais

O conhecimento processual refere-se aos passos da lista de informações para a realização de tarefas de trabalho cognitivas, por exemplo, um método para restringir a pesquisa na Internet.

Conhecimento condicional

O conhecimento condicional refere-se à informação que identifica as circunstâncias em que um conhecimento declarativo é válido ou um conhecimento processual é apropriado para abordar um objetivo.

Estratégias cognitivas

As estratégias cognitivas são estratégias utilizadas para facilitar a codificação, a organização, a memorização e a recuperação da informação. Inclui, mas não se limita a, repetição, mapeamento de informações/conceitos, esboços, resumos, sintetizadores, organizadores avançados, etc.

Estratégias meta-cognitivas

As estratégias meta-cognitivas são estratégias que os formandos utilizam para observar, planear, monitorizar e regular a sua própria aprendizagem. Inclui, mas não se limita a, técnicas de auto-planeamento, monitorização e revisão.

O processo e as estruturas mentais, incluindo a percepção, o pensamento, a linguagem e o raciocínio, são centrais para a atenção, a memória e a formação de conceitos dos indivíduos, tornando-o mais adequado para explicar formas complexas de aprendizagem em comparação com o comportamentalismo (Nathan & Sawyer, 2022). O cognitivismo pode explicar melhor a aprendizagem de conhecimentos complexos estruturados que podem ser analisados, decompostos e normalizados num **sistema algorítmico ou baseado em regras**. Por exemplo, para aprender a análise custo-benefício, um formador pode dominar progressivamente a sub-tarefa da análise custo-benefício (por exemplo, atribuição de verbas, tomada de decisão de comprar/não comprar, priorização de custos, etc.) e reunir cada sub-tarefa para completar uma análise custo-benefício para um projeto de desenvolvimento.

A instrução cognitivista sublinha as estratégias de processamento que visam comunicar ou transferir conhecimentos da forma mais eficiente e eficaz possível (Danish & Gresalfi, 2018; Ertmer & Newby, 2013; Wilson & Myers, 2000).

Componentes de instrução estruturados, conhecimentos prévios dos formandos e estratégias de aprendizagem para abordar a aprendizagem e evitar o esquecimento, e **motivação para a aprendizagem** são os principais fatores que explicam a aprendizagem. As práticas cognitivistas de ID incluem:

- **Análise de tarefas/conhecimentos** para identificar e ilustrar as relações de pré-requisitos que resultam em estruturas hierárquicas que representam o conteúdo da aprendizagem e a decomposição do ensino;
- **Análise do formando** para determinar a predisposição dos formandos para a aprendizagem (ou seja, como é que os formandos ativam, mantêm e dirigem a sua aprendizagem) e para fazer a ponte entre os conhecimentos prévios dos formandos e a aprendizagem-alvo;
- **Conceção da ponte de informação** para facilitar a recordação da competência pré-requisito e estabelecer analogias entre o conhecimento prévio e o conhecimento-alvo;
- **Elaboração e fragmentação da informação** que estruturam, organizam e sequenciam a informação para facilitar um processamento ótimo;
- **Conceção da prática e da avaliação** fornecer feedback informativo que oriente o processamento da informação, a aprendizagem auto-regulada e a transferência de conhecimentos dos formandos;
- **Conceção de um ambiente de aprendizagem** que envolva ativamente os formandos no processo de aprendizagem e apoie a aprendizagem auto-regulada e a manutenção da motivação dos formandos.

No entanto, o cognitivismo não consegue explicar de forma exaustiva o fenómeno de os formandos alcançarem resultados de aprendizagem diferentes, mesmo com uma instrução adaptativa de ponte de informação. Também tem a sua limitação ao explicar a aprendizagem com uma visão holística do conhecimento dependente do contexto cultural e físico. Por exemplo, quando um principiante de ID aprende a conceber, desenvolver e implementar a avaliação das necessidades. Não é suficiente aprender apenas o que é a avaliação das necessidades e como é concebida, desenvolvida e implementada. O estudante de ID deve também desenvolver uma **compreensão pessoal** da avaliação das necessidades e compreender o **impacto do contexto sócio-cultural** que só pode ser identificado num contexto específico.

Ao considerar a abordagem centrada no formando para a aprendizagem complexa (ou seja, a aprendizagem e o significado do conhecimento variam consoante os contextos e os casos), os Instructional Designers devem estar conscientes da limitação do cognitivismo e sublinhar que cada formando é um agente único de aprendizagem construtiva em vez de um processador de informação semelhante a um computador.

Construtivismo

O construtivismo nega que a mente humana possa ter um mapeamento 1 para 1 de um mundo externo absolutamente objetivo. O conhecimento emerge sempre em contextos e é construído a partir de experiências autênticas do mundo real com significados pessoais para cada formador (Ertmer & Newby, 2013).

A aprendizagem é um processo em que os formadores utilizam de forma flexível o conhecimento prévio de diversas fontes para interpretar as experiências reais e criar uma compreensão nova e específica da situação como um "esquema" significativo (Nathan & Sawyer, 2022). A aprendizagem é o resultado de interações ativas com o mundo exterior, com reflexão, adaptação e modificação, em vez da transferência de uma estrutura de conhecimento intacta do mundo exterior para a memória, como proposto pelo comportamentalismo e pelo cognitivismo (Ertmer & Newby, 2013). Por conseguinte, o esquema dos formadores está constantemente aberto à mudança, com base na sua compreensão atual e evolutiva do mundo exterior.

Relativamente à questão - *"Como é que os formandos interagem com o ambiente externo para criar significado e construir conhecimento?"*, o construtivismo divide-se tipicamente em (Powell & Kalina, n.d.):

- **Construtivismo cognitivo:** O conhecimento é construído no processo de **assimilação** e **acomodação** através da procura de equilíbrio no conflito cognitivo. O **conflito cognitivo** é resolvido através de processos de investigação e experimentação com reflexão ativa, como a aprendizagem baseada na investigação. A aprendizagem é um processo pessoal em que os pensamentos precedem a linguagem para interpretar a experiência do mundo real e processar novas informações para as ajustar ao que já está na memória. Os conhecimentos prévios e a capacidade cognitiva dos formandos estabelecem os limites da forma como os formandos dão sentido a novas experiências e conceitos;

Assimilação

A assimilação refere-se ao processo de incorporação de novos conhecimentos nos esquemas existentes.

Alojamento

A acomodação refere-se ao processo de modificação dos esquemas existentes para acomodar a nova informação ou conhecimento.

Conflito cognitivo

O conflito cognitivo refere-se às diferenças entre as experiências vividas e as informações apresentadas.

- **Construtivismo social:** A construção do conhecimento é mediada pela interação social, incluindo a utilização da linguagem e a negociação de significados com reflexão ativa. A linguagem (incluindo o discurso interior) faz parte do processo integral de aprendizagem e pensamento, que tem impacto na forma como a aprendizagem acontece. Durante a interação social e as atividades culturalmente organizadas, **outras pessoas com mais conhecimentos** podem apoiar a aprendizagem dos alunos na **Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)**, para os ajudar a atingir um crescimento cognitivo que não poderiam alcançar individualmente.

Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é uma zona onde a aprendizagem pode ocorrer com os esforços individuais dos formandos e a ajuda de outras pessoas com mais conhecimentos.

No ensino contemporâneo, a aprendizagem é frequentemente vista e entendida como ocorrendo através de um entrelaçamento de aprendizagem descrito tanto pelo construtivismo cognitivo como pelo construtivismo social. Um exemplo seria uma atividade em que um formando trabalha na tarefa com a ajuda de outras pessoas com mais conhecimentos (ou seja, professores ou colegas mais avançados). Isto incorpora a noção construtivista cognitiva de que os formandos agem primeiro com base no que conseguem fazer sozinhos, bem como a noção construtivista social de que, quando não conseguem, com a ajuda do formador (ou dos colegas), aprendem o novo conceito. Com base no que aprenderam, no futuro, os formadores também poderão fazer isso individualmente.

A aquisição de conhecimentos pode ser dividida em três fases: introdutória, avançada e especializada (Steffe & Gale, 2012). Na fase introdutória, o conhecimento é relativamente estruturado, simplificado e normalizado, sendo apresentado para que os aprendentes compreendam e tomem consciência dos conceitos e factos fundamentais de um domínio. Por exemplo, no ensino de princípios básicos das ciências físicas que são ordenados e regulares no abstrato e nas aplicações dos manuais escolares, o ensino segundo as perspectivas comportamentalista e cognitivista tem-se revelado eficaz.

Na fase avançada, o conhecimento envolve a **complexidade de conceitos e casos** e a **irregularidade entre casos** (Steffe & Gale, 2012). Por exemplo, a aplicação de conceitos físicos bem estruturados a casos do mundo real envolve geralmente a consideração de múltiplos conceitos e princípios (por exemplo, princípios físicos bem estruturados, características do terreno, clima, materiais disponíveis, custo, etc.) e as suas interações, o que leva ao desenvolvimento de soluções para o problema. A aquisição e a construção de conhecimentos avançados exigem que os formandos desenvolvam constantemente significados concetuais destes múltiplos conceitos e princípios de caso para caso.

Conceito e complexidade do caso

A complexidade de conceitos e casos refere-se à construção de conceitos e casos que envolve múltiplos esquemas e princípios e uma variedade de interações concetuais.

Irregularidade entre casos

A irregularidade entre casos refere-se ao fenómeno em que o padrão de interação concetual varia entre casos.

Com os pressupostos epistemológicos de que o conhecimento e a aprendizagem dependem do conteúdo e do contexto da aprendizagem e de que o conhecimento adquirido está em constante mudança, o construtivismo é mais adequado para abordar **as diferenças individuais na aprendizagem** e a na aprendizagem que envolve domínios de conhecimento avançados e mal estruturados, em vez de conhecimentos relativamente estruturados.

O ensino construtivista sublinha o domínio a longo prazo dos formandos da complexidade do conhecimento do domínio e da diversidade entre casos, o que os leva progressivamente a pensar no que um utilizador especializado desse domínio poderá pensar (Ertmer e Newby, 2013; Wilson e Myers, 2000).

Formandos, conhecimento, contexto social e físico, atividades e as suas **interações** (ou seja, as experiências de aprendizagem dos formandos no ambiente de aprendizagem) são fundamentais na instrução para apoiar a aprendizagem-alvo. As práticas construtivistas de ID incluem:

- **Análise da tarefa/conhecimento e do contexto** para identificar os contextos em que os conhecimentos e as competências serão aprendidos e posteriormente aplicados;
- **Análise do formador** para identificar o apoio necessário aos processos de construção do conhecimento com base na capacidade dos formandos para processar informação e nas suas capacidades de resolução de problemas;
- **Apresentação da informação de diferentes formas** que facilitem a compreensão da complexidade do conhecimento e da diversidade entre casos, incluindo a revisão do conteúdo em momentos diferentes, em contextos reorganizados, para fins diferentes e a partir de perspetivas conceituais diferentes;
- **Fornecimento de orientação e de suportes** que apoia a aprendizagem dos formandos e fornece orientação para que construam o conhecimento na sua ZPD;
- **Conceção de uma situação prática** que apoie as competências de resolução de problemas dos formandos, incluindo o desenvolvimento de competências de reconhecimento de padrões, a modelação e a orientação do formando para um desempenho especializado e a apresentação de formas alternativas de representar problemas;
- **Conceção da avaliação** que se centra na transferência de conhecimentos e competências;
- **Conceção de um ambiente de aprendizagem** que proporcione contextos autênticos e relevantes que possam ser vividos com múltiplas perspetivas, negociação social, consciência reflexiva e orientação considerável.

Aprendizagem sociocultural

A aprendizagem sociocultural ultrapassa as perspetivas "cognitivas individuais", definindo o conhecimento como práticas situadas e compreensão social das estruturas do mundo e da forma como estas condicionam e orientam o comportamento individual (Wilson e Myers, 1999). O conhecimento é incorporado e distribuído numa variedade de ações, atividades e artefactos cognitivos (isto é, **ferramentas materiais**, **sistemas simbólicos** e seres humanos) que são criados dentro de uma escala de tempo histórica específica numa comunidade social.

A aprendizagem acontece quando os formandos participam ativamente numa **Comunidade de Práticas (CoP)**, desenvolvem **práticas sociais** generativas com **artefactos cognitivos** e desenvolvem **identidades** dentro e fora da **comunidade de aprendizagem** (Parker & Goicoechea, 2009). A aprendizagem ocorre continuamente quando os principiantes interagem com os peritos, os artefactos cognitivos, as regras e as normas da comunidade. A aprendizagem resulta em práticas sociais duradouras que permitem um desenvolvimento contínuo sem uma exigência restrita de instrução (Wilson & Myers, 2000).

Ferramentas Materiais

As ferramentas materiais referem-se a ferramentas utilizadas para mediar os processos psicológicos, que mais tarde são interiorizadas para funcionarem no interior do indivíduo sem que este esteja fisicamente presente, tais como, cartão de imagem, mapa conceitual, modelos visuais, etc.

Sistemas de símbolos

O sistema de símbolos refere-se ao sistema individual utilizado para mediar o processo psicológico, como a linguagem, o sistema matemático, etc.

Comunidade de aprendizagem

A comunidade de aprendizagem refere-se a um grupo de pessoas que partilham objetivos e atitudes académicas comuns e que colaboram entre si para desenvolver conhecimentos específicos de um domínio.

Um exemplo é um curso de matemática para um mestrado. Os participantes da comunidade (ou seja, estudantes, professores, investigadores em matemática) e os contextos físicos da sala de aula (a sala de aula ou os locais de um grupo de investigação em matemática) formam uma comunidade de aprendizagem. Os formandos são orientados para aprender conhecimentos matemáticos através da resolução de problemas autênticos do mundo real com artefactos cognitivos, tais como manuais escolares, sistemas de notação matemática, problemas autênticos do mundo real, etc. Durante a aprendizagem, os formandos são incentivados a participar ativamente em práticas de resolução de problemas, nas quais os especialistas atuam como facilitadores e co-participantes. Os formandos colaboram e participam em atividades mediadas por artefactos, tais como analisar e discutir problemas simulados no computador, participar em discursos ricos com outros (ou seja, pares e especialistas) e articular, refletir e confirmar as soluções para os problemas durante os exercícios.

Os formandos podem também interagir com outras pessoas para além da atual comunidade de aprendizagem através da Internet. A comunidade de aprendizagem continua a consolidar-se quando tanto os professores como os formandos desenvolvem as suas identidades no seio da comunidade de aprendizagem, formando relações a longo prazo e aumentando a participação em CdP nas comunidades matemáticas locais e globais (Esmonde, 2016).

A aprendizagem sociocultural é adequada para contextos de aprendizagem colaborativa com problemas mal definidos que não têm pontos de partida e de chegada rigorosos e/ou avaliação da realização dos objetivos pedagógicos. Devido à ênfase na aprendizagem como ocorrendo num ambiente dinâmico, autêntico e complicado, a aprendizagem sociocultural é normalmente utilizada para explicar a aprendizagem informal, por exemplo, a aprendizagem no local de trabalho, mas é importante perceber que as estruturas no âmbito da educação formal também podem ser vistas sob esta perspetiva. A aprendizagem sociocultural salienta que os fatores sociais e culturais da comunidade têm um impacto significativo nas experiências de aprendizagem dos formandos e alteram os resultados da aprendizagem. Assim, desempenha um papel essencial na orientação do Instructional Designer para o desenvolvimento da formação e da comunidade de aprendizagem que se enquadra na realidade local, global e cultural.

A aprendizagem sociocultural salienta que o ensino deve (1) criar uma comunidade de aprendizagem que enquadre o ensino e (2) estabelecer uma ponte entre a aprendizagem formal e informal para facilitar o desenvolvimento a longo prazo dos formandos em contextos realistas. O fator-chave que explica a aprendizagem é **a comunidade de aprendizagem autêntica, inclusiva e socialmente formada** que é preenchida com artefactos, atividades mediadas por artefactos, sistemas de notação específicos da disciplina, agentes sociais e ambientes físicos do mundo real (Wilson & Myers, 2000). As práticas socioculturais de ID incluem (Eun, 2010):

- **Fazer a ponte entre a aprendizagem formal e informal** que integra conhecimentos e experiências da aprendizagem informal do dia a dia com os conhecimentos formais verbais em contextos de ensino;
- **Conceber ambientes de aprendizagem autênticos** com cenários realistas com diversos artefactos cognitivos para ajudar os formandos a relacionar a aprendizagem com situações do mundo real do passado, do futuro e de outras partes do mundo;
- **Conceber uma comunidade de aprendizagem inclusiva** que se realize com uma aprendizagem interativa, colaborativa, dinâmica e dialógica. Os formandos sentem-se seguros para expressar as suas experiências pessoais relevantes para a aprendizagem-alvo e para se envolverem em atividades de colaboração com objetivos e finalidades partilhados que são constantemente negociados através de diálogos;
- **Disponibilização de comunidades de práticas (CdP) em** que os formandos e os formadores coparticipem em práticas de resolução de problemas ou atividades baseadas na investigação que sirvam para resolver o problema da vida real com uma variedade de artefactos mediados. As interações entre principiantes e peritos são desenvolvidas para tornar mais explícito o conhecimento tácito e inerte dos peritos, o que permite aos formandos refletir ativamente e adotar, ou mesmo desafiar e criar normas e práticas sociais. Os formandos desenvolvem as suas identidades através da interiorização e geração de práticas e produtos sociais.

A utilização da aprendizagem sociocultural para orientar o Instructional Design pode, por vezes, constituir um desafio devido à natureza diferente da "instrução" e da "aprendizagem participativa/informal", bem como ao tempo e aos recursos necessários para criar cenários realistas. Pode também ser mais difícil formular objetivos de aprendizagem claros, uma vez que os resultados da aprendizagem podem variar em função das interações socioculturais que têm lugar no ambiente de aprendizagem. No entanto, isso não significa que os Instructional Designers devam abandonar esta perspetiva para orientar o Instructional Design. Em vez disso, devem considerá-lo como uma orientação para utilizar uma abordagem holística para desenvolver comunidades de aprendizagem para "instrução" e fazer ligações lógicas entre diversos tipos de elementos no ambiente de aprendizagem. No entanto, os Instructional Designers devem estar cientes de que os instrutores (professores ou qualquer outro fornecedor de instrução) e os formandos desenvolvem e mantêm comunidades de aprendizagem. Os Instructional Designers tentam sobretudo fornecer diretrizes para o desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem e assegurar que os recursos necessários ou o acesso aos recursos são fornecidos à comunidade.

Aprendizagem auto-regulada e regulação externa

As múltiplas perspetivas sobre a aprendizagem e as suas implicações na instrução indicam as relações dinâmicas entre a instrução e a aprendizagem, que são também centrais para a relação dinâmica entre a regulação externa (práticas de instrução) e a aprendizagem auto-regulada dos formandos.

Aprendizagem auto-regulada explica a iniciativa dos formandos na aquisição de conhecimentos e na participação na comunidade de práticas. Os formandos planeiam, monitorizam, controlam e refletem de forma independente sobre a sua **cognição, comportamento, motivação e emoção** no âmbito de tarefas de aprendizagem para atingir o objetivo ou avançar através do planeamento de tarefas futuras (Winne & Azevedo, 2022). **Regulação externa** refere-se a quaisquer práticas de ensino que tenham impacto e orientem o processo de aprendizagem dos formandos, integradas em **materiais didáticos, atividades de aprendizagem, orientação pedagógica e avaliações**. A aprendizagem auto-regulada dos formandos e a regulação externa entrelaçam-se e têm um impacto mútuo nos processos de aprendizagem, que aparecem nos seguintes aspetos, mas não se limitam a eles (Winne & Azevedo, 2022):

- **Objetivos de aprendizagem e planeamento:** Os objetivos de aprendizagem definem as metas de aprendizagem "obrigatórias" como regulamentos externos que têm impacto na forma como os formandos identificam o que deve ser aprendido e refletem os seus pontos fortes e limitações na consecução dos objetivos de aprendizagem. Os formandos podem ter os seus objetivos pessoais de aprendizagem quando se envolvem em diferentes atividades de aprendizagem;
- **Orientação e controlo da instrução:** Os formandos regulam constantemente as suas ações, estratégias e motivação quando se envolvem em atividades de aprendizagem para atingir os seus objetivos de aprendizagem. A orientação pedagógica insere uma regulação externa que pode regular metacognitivamente as práticas auto-reguladas dos formandos, ou cognitivamente a compreensão, as ações e as práticas dos formandos para atingir os objetivos de aprendizagem;

Cognição

A cognição refere-se ao estilo de aprendizagem, às estratégias cognitivas de aprendizagem, às estratégias metacognitivas e de regulação, às estratégias de gestão de recursos, etc.

- **Avaliação, monitorização e reflexão sobre a aprendizagem:** Os formandos regulam normalmente a sua aprendizagem dentro e fora dos contextos de ensino com base na sua compreensão dos critérios e da função das avaliações. **Avaliação formativa** pode exercer uma regulação externa para que os formandos monitorizem e reflitam sobre os seus progressos de aprendizagem, o que conduz ao controlo e à regulação da sua aprendizagem em atividades de aprendizagem subsequentes. **Avaliação sumativa** pode ser utilizada para os formandos identificarem até que ponto atingiram os objetivos de aprendizagem;

Avaliação formativa

A avaliação formativa refere-se à avaliação implementada durante o processo de aprendizagem para fornecer feedback construtivo contínuo para monitorizar a aprendizagem dos formandos.

Avaliação sumativa

A avaliação sumativa refere-se à avaliação efetuada no final da formação para avaliar os resultados da aprendizagem dos formandos em função de normas ou critérios específicos.

Ter em conta a aprendizagem auto-regulada durante o Instructional Design e o reconhecimento dos formandos como o centro da formação, que assumem o controlo da sua própria aprendizagem (Winne & Azevedo, 2022). O entrelaçamento entre a aprendizagem auto-regulada e a regulação externa permite identificar duas práticas de ensino concretas: (1) fornecer estratégias meta-cognitivas e instrução explícita sobre a aprendizagem auto-regulada como regulação externa para os formandos, e (2) fornecer apoio para que os formandos atinjam os objetivos de aprendizagem quando não têm capacidade suficiente para auto-regular a sua aprendizagem.

Os regulamentos externos devem ser fornecidos com base nas necessidades dos formandos. Quando as necessidades dos formandos são satisfeitas e o ambiente de aprendizagem permite a imersão nas atividades de aprendizagem, os formandos vão além dos primeiros objetivos de aprendizagem confrontados e demonstram preferências por desafios e pela assunção de riscos (Paris & Paris, 2001). No entanto, os formandos variam na sua capacidade de definir as atividades em curso e futuras à luz das suas próprias necessidades, expectativas e capacidade de regular os comportamentos para proteger os seus próprios objetivos e os objetivos pedagógicos. A compreensão desta dinâmica ajuda a entender por que razão o mesmo ambiente de aprendizagem pode ser considerado demasiado estruturado e restritivo por alguns formandos e demasiado desestruturado e aberto por outros.

Por conseguinte, os Instructional Designers devem, por um lado, conceber uma regulamentação externa que forneça orientações suficientes sobre as práticas de aprendizagem, mas, por outro lado, ter o cuidado de não prejudicar o desenvolvimento das capacidades de autorregulação. Revela a responsabilidade dos Instructional Designers de conceber formações que promovam uma aprendizagem independente, estratégica e esforçada (Paris & Paris, 2001). A fim de encontrar um equilíbrio adequado, a informação sobre a personalidade do formando torna-se essencial para informar o ID e desenvolver instruções funcionais com uma abordagem centrada no utilizador.

Teorias de Instructional Design

As teorias de Instructional Design fornecem diretrizes para a conceção do sistema instrucional que apoia tipos específicos de aprendizagem. Apresentam características **situacionais**, **componenciais** e **probabilísticas** (Reigeluth, 1999). Por outras palavras, as teorias de ID fornecem as diretrizes para a conceção da instrução, mas não podem garantir a eficácia da instrução sem ter em conta os contextos de conceção. Por conseguinte, os Instructional Designers devem identificar os valores subjacentes ao objetivo pretendido (que se baseia geralmente em teorias de aprendizagem) e as soluções instrucionais desenvolvidas para atingir esses objetivos. Entretanto, através da implementação e teste da instrução concebida, os Instructional Designers continuam a desenvolver teorias de ID baseadas em provas empíricas e experiências da vida real. Este processo indica que os Instructional Designers desenvolvem os seus conhecimentos através de uma reflexão ativa sobre a interação entre as teorias da aprendizagem e as teorias do Instructional Design

Situacional

As teorias de Instructional Design indicam quais os métodos pedagógicos que devem e não devem ser utilizados para os tipos específicos de aprendizagem, e quando e quando não devem ser utilizados em função do contexto pedagógico (ou seja, objetivos de aprendizagem, personalidade do formando e ambiente de aprendizagem).

Componencial

As teorias de Instructional Design fornecem uma série de regras, sub-regras e meta-regras para empregar estratégias de ensino para ensinar diferentes tipos de matérias conteúdo em diferentes contextos.

Probabilística

As teorias de Instructional Design são desenvolvidas com base em testes teóricos e empíricos sobre a eficácia da instrução para tipos específicos de aprendizagem em diferentes contextos pedagógicos. A eficácia da instrução também depende dos contextos de instrução, dos formandos e dos instrutores.

As seguintes teorias de ID indicam as orientações sistemáticas para a conceção de eventos pedagógicos, atividades de aprendizagem, materiais pedagógicos, ambientes de aprendizagem e comunidades de aprendizagem para diferentes tipos de aprendizagem.

Os 9 eventos da formação e aprendizagem de domínio de Gagné

A teoria da condição de aprendizagem de Gagné adota a perspectiva cognitivista. Centra-se nos eventos de instrução que facilitam a organização, análise, memorização e recuperação de informações (Kurt, 2021) (ver Figura 2). Nove eventos de instrução são concebidos para facilitar o envolvimento na aprendizagem e ajudar os formandos a atingir os objetivos de aprendizagem em pequenas unidades. Para obter informações pormenorizadas sobre os nove eventos de instrução de Gagné, consulte a ligação:

<https://educationaltechnology.net/gagnes-nine-events-of-instruction/>

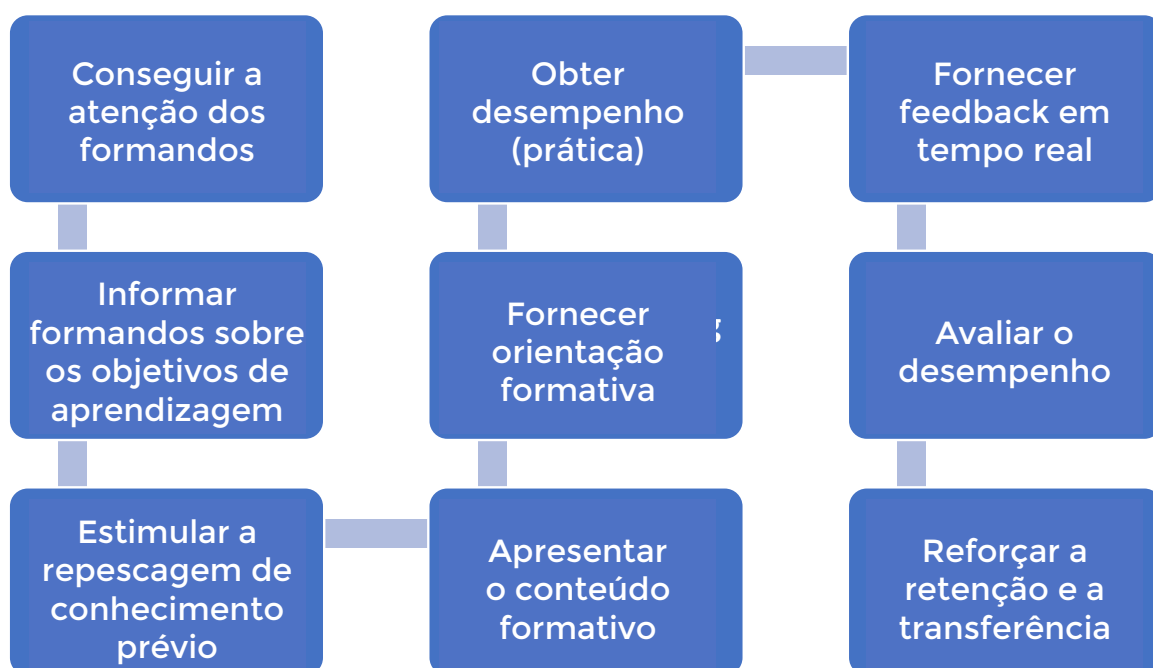


Figura 2 Os 9 Eventos de Instrução de Gagné

Os nove eventos de formação de Gagné fornecem um método simples para conceber lições que levam um tempo de instrução de horas. Também pode ser utilizado de forma iterativa para desenvolver uma série de lições que ocupam o tempo de instrução durante um curto período. **As tecnologias ajudam nas práticas de ensino e nas atividades de aprendizagem, tais como (1) o desenvolvimento de materiais de aprendizagem multimédia** para captar a atenção dos formandos ou apresentar os conteúdos de aprendizagem e (2) o desenvolvimento de questionários digitais em tempo real (por exemplo, Kahoot!) para simular a recordação de conhecimentos anteriores ou fornecer feedback em tempo real. Para casos de utilização dos nove eventos de formação de Gagné, ver Caso 1: **curso de enfermagem** e Caso 2: **ensino de habilidades psicomotoras**.

A aprendizagem de domínio é outro método de ensino que segue uma sequência de ensino, mas salienta que alguns formandos devem dispor de mais tempo para compreender o conteúdo ou desenvolver uma determinada competência ao seu próprio ritmo (ver Figura 2): <https://research.com/education/what-is-mastery-learning>

Materiais de aprendizagem multimédia

Os materiais didáticos multimédia referem-se aos materiais didáticos que incluem texto, como textos escritos e narração, e imagens, incluindo imagens estáticas ou imagens dinâmicas como vídeos.



Figura 3 Aprendizagem de Domínio

Para trabalhar com base nos nove eventos de formação de Gagné ou na aprendizagem de domínio, os Instructional Designers devem adotar as práticas de ID decorrentes do cognitivismo, incluindo a análise da tarefa/ conhecimento, a análise do formando, o design da ponte de informação, o design das práticas e da avaliação e a conceção do ambiente de aprendizagem. **As tecnologias ajudam nas práticas de ID, tais como (1) visualizar o conhecimento e a análise de tarefas com diagramas e (2) utilizar storyboards digitais para visualizar os eventos de instrução em Word ou PowerPoint.**

No entanto, tal como o cognitivismo é limitado na explicação da aprendizagem complexa de domínios mal estruturados, estas duas teorias não são adequadas para a aprendizagem complexa que envolve uma compreensão holística de múltiplos conhecimentos, competências e atitudes ou a resolução de problemas complexos.

Teorias da carga cognitiva - Teoria da aprendizagem multimédia e 4C/ID: dez passos para uma aprendizagem complexa

Quando se deparam com novos materiais de aprendizagem, os formandos estão envolvidos num processo de interpretação, análise, organização e síntese da nova informação para utilização futura. Assumindo perspetivas cognitivistas sobre a aprendizagem, a teoria da carga cognitiva (CLT) estipula que a memória de trabalho humana tem uma capacidade limitada para manter e processar elementos de informação e a interatividade do elemento simultaneamente (Sweller et al., 2019). Neste processo, a carga cognitiva é induzida pelos materiais e atividades de aprendizagem, que podem ser classificados em carga cognitiva intrínseca e carga cognitiva extrínseca (Kalyuga, 2011):

- **Carga cognitiva intrínseca** refere-se à carga induzida pela complexidade do conhecimento da matéria e pelo processamento cognitivo essencial de informações essenciais (Sweller et al., 2019). O material de baixa interatividade contém um único elemento ou um pequeno número de elementos que podem ser aprendidos independentemente, enquanto o material de alta interatividade é constituído por elementos interdependentes que só podem ser bem compreendidos em relação uns aos outros;

- **Carga cognitiva externa** refere-se à carga induzida por informações irrelevantes nos materiais de aprendizagem que dificultam o processamento cognitivo de novas informações pelos formandos (Sweller et al., 2019). Uma carga cognitiva externa elevada pode ser causada por (1) conteúdos que ultrapassam o âmbito da aprendizagem no material didático, (2) informações irrelevantes nas apresentações que desviam a atenção das informações essenciais, ou (3) atividades de aprendizagem que exigem recursos cognitivos adicionais para os formandos processarem as informações essenciais.

A carga cognitiva intrínseca é indispensável para a aprendizagem, enquanto a carga cognitiva extrínseca é causada pela má conceção do ensino. As tarefas de aprendizagem que induzem uma **sobrecarga cognitiva** ou que induzem uma carga cognitiva estranha podem prejudicar o desempenho de aprendizagem dos formandos. Os Instructional Designers devem gerir a carga cognitiva intrínseca ou reduzir a carga cognitiva extrínseca. No entanto, o facto de as tarefas de aprendizagem serem adequadamente concebidas está intimamente relacionado com o nível de especialização dos formandos (Kirschner, 2002). O **efeito de inversão de competências** indica que os princípios de design que são eficazes para os formandos principiantes podem não ser eficazes ou mesmo dificultar a aprendizagem para os formandos com mais conhecimentos (Kalyuga, 2021). A explicação é que, quando os alunos constroem um esquema com base nas informações e o armazenam na memória de longo prazo, o esquema só ocupa espaço para um elemento na memória de trabalho (Sweller et al., 2019). Os formandos com níveis de competência mais elevados têm mais espaço na memória de trabalho reservado para o processamento de informação, em comparação com os formandos com níveis de competência mais baixos. Explica também porque é que, por vezes, a mesma formação pode representar uma carga cognitiva excessiva para alguns formandos, mas pode ser demasiado simples para outros, ou porque é que a informação necessária, enquanto carga cognitiva intrínseca para os formandos com menos experiência (por exemplo, a sinalização da instrução), pode tornar-se informação irrelevante, enquanto carga cognitiva externa, para os formandos com mais experiência. Além disso, a aprendizagem ocorre normalmente numa situação complexa em que os formandos podem também desenvolver várias formas de evitar a sobrecarga instantânea, tais como aumentar o tempo de aprendizagem ou utilizar outra tecnologia, como um bloco de notas, para descarregar a memória de trabalho (de Jong, 2010).

Por conseguinte, implica que os Instructional Designers não considerem apenas a redução da carga cognitiva em geral, mas também a manutenção da carga cognitiva intrínseca de forma a que as tarefas de aprendizagem sejam suficientemente desafiantes para que os formandos se envolvam ativamente na aprendizagem com apoio instrucional suficiente (Sweller et al., 2019). Os princípios de ID decorrentes da teoria da carga cognitiva visam (1) conceber materiais e actividades de aprendizagem que induzam uma carga cognitiva dentro do limite da capacidade da memória de trabalho dos aprendentes, (2) conceber instruções que facilitem o processo cognitivo de codificação de múltiplos elementos de informação como um esquema cognitivo, e (3) conceber práticas de aprendizagem que facilitem aos aprendentes a automatização de regras para descarregar a memória de trabalho (Kirschner, 2002)

Os Instructional Designers utilizam a teoria da carga cognitiva para gerir a interação entre o material de aprendizagem, as actividades de aprendizagem e os alunos. **Teoria da aprendizagem multimédia e 4C/ID Dez passos para uma aprendizagem complexa** são desenvolvidas com base na integração da teoria da carga cognitiva e de outras teorias de aprendizagem, a fim de fornecer directrizes abrangentes para a concepção de materiais e tarefas de aprendizagem.

Teoria da aprendizagem multimédia centra-se no design de materiais de aprendizagem multimédia com base na forma como a mente humana funciona para promover uma aprendizagem significativa (Mayer, 2021). Introduz quatro grupos de princípios para o design da aprendizagem multimédia (para uma análise e aplicação pormenorizadas dos princípios de concepção em contextos, ver **The Cambridge Handbook of Multimedia Learning**):

- **Princípios para reduzir o processamento de informação irrelevante (carga cognitiva irrelevante):** Reduzir a necessidade de processar informação irrelevante nos materiais de aprendizagem com **princípio da coerência**, **princípio da sinalização**, **princípio da redundância** e **princípio da contiguidade espacial**.
- O princípio de sinalização, o princípio de redundância e o princípio de contiguidade espacial são princípios fundamentais para que o material de aprendizagem liberte os recursos cognitivos dos formandos para se empenharem na elaboração de informações essenciais (Fiorella & Mayer, 2021d);

Princípio da coerência

O princípio da coerência indica que a inclusão de informações pormenorizadas e atrativas no material didático não deve desviar demasiado a atenção dos formandos da informação essencial.

Princípio de sinalização

O princípio da sinalização indica que os materiais didáticos devem incluir pistas pedagógicas que orientem a atenção dos formandos para as informações essenciais, realcem a organização da aula e promovam ligações adequadas entre palavras e gráficos.

Princípio da redundância

O princípio da redundância indica que a inclusão de informação de modalidades redundantes, como texto no ecrã idêntico à narração, deve ter em conta as necessidades de aprendizagem e o nível de especialização dos formandos.

Princípio da contiguidade espacial

O princípio da contiguidade espacial indica que os gráficos devem estar fisicamente integrados no texto.

- **Princípios de gestão do processamento cognitivo essencial (carga cognitiva intrínseca):** Facilitar o processamento cognitivo da informação essencial pelos formandos (elemento de interatividade dos materiais de aprendizagem) **princípio da segmentação**, **princípio da pré-treino** e **princípios de modalidade** para que os materiais de aprendizagem ajudem os formandos a atingir os objetivos de aprendizagem (Fiorella & Mayer, 2021c);

Princípio da segmentação

Os princípios de segmentação referem-se à segmentação da apresentação do material didático em secções significativas, que permitem aos formandos controlar quando devem passar ao segmento seguinte de uma apresentação.

Princípio da pré-treino

O princípio da pré-treino refere-se à prestação de apoio à instrução que equipa o formando com conhecimentos que facilitam o processamento do material de aprendizagem essencial.

Princípios da modalidade

Os princípios de modalidade referem-se às práticas de substituição de uma modalidade de informação, como o texto escrito, por outra modalidade de informação concorrente, como a narração, para libertar os recursos cognitivos dos formandos.

- **Princípios baseados em características sociais e afetivas:** Incorporação de pistas sociais e afetivas com **princípio de personalização**, **princípio da voz** e **princípio da incorporação** para que os materiais didáticos promovam a motivação dos formandos e uma aprendizagem significativa. (Fiorella & Mayer, 2021b);

Princípio da personalização

O princípio da personalização refere-se ao design de materiais de aprendizagem apresentados num estilo conversacional ou educado, em vez de num estilo formal ou direto.

Princípio de Voz

O princípio da voz refere-se ao design do material didático que deve ser apresentado numa voz humana e não numa voz gerada por computador.

Princípio da incorporação

O princípio da incorporação refere-se ao design de material de aprendizagem que inclui o formador ou agentes pedagógicos no ecrã que se envolvem em movimentos semelhantes aos humanos, tais como gestos, contacto visual ou expressão facial.

- **Princípios baseados em atividades generativas:** Conceber materiais de aprendizagem que promovam o **princípio do feedback auto-regulado**, o **princípio do controlo do formando** e **princípio da auto-gestão da carga cognitiva** e facilitar os processos generativos com **atividades de visualização**, **atividades de verbalização** e **atividades de encenação** para ajudar os formandos a selecionar, organizar e integrar o material de aprendizagem (Fiorella & Mayer, 2021a).

Princípio do feedback

A instrução deve fornecer feedback explicativo e feedback corretivo para que os formandos possam monitorizar a sua aprendizagem.

Princípio de controlo do formando

A instrução deve equilibrar o controlo dos formandos e o controlo da instrução sobre a atividade de aprendizagem, o ritmo de aprendizagem, a apresentação da informação, etc., que afetam a eficácia da instrução e se outros princípios de ID funcionam ou não numa determinada situação.

Princípio de auto-gestão da carga cognitiva

A instrução poderia ensinar os formandos a aplicar o princípio do TCL para gerir a sua própria carga cognitiva, a fim de aprenderem com materiais de conceção deficiente.

Visualizar atividades

As atividades de visualização incluem a aprendizagem através do desenho, que cria uma representação pictórica das características físicas dos materiais de aprendizagem, a aprendizagem através do mapeamento, que cria representações visuoespaciais que descrevem conceitos abstractos, e a aprendizagem através da imaginação, que gera uma imagem interna para representar o conteúdo da aula, como as estruturas de um sistema físico ou as etapas de um procedimento.

Atividades de verbalização

As actividades de verbalização incluem a aprendizagem através do resumo das ideias principais de uma lição por palavras próprias; a aprendizagem através da auto-explicação que gera declarações verbais para clarificar o significado do material de aprendizagem; a aprendizagem através do ensino que constrói uma compreensão mais profunda do material de aprendizagem explicando-o aos outros.

Atividades de execução

As atividades de encenação incluem a aprendizagem através de gestos que utilizam as mãos para representar conceitos abstractos ou estratégias de resolução de problemas e a aprendizagem através da manipulação de objetivos que manipulam objectos físicos ou virtuais para apresentar o material de aprendizagem.

Os quatro grupos de princípios de ID ilustram que a aprendizagem eficaz depende das interações entre as **caraterísticas dos formandos**, o **material de aprendizagem** (por exemplo, a natureza da aprendizagem e do conhecimento) e **as atividades de aprendizagem**. Por exemplo, o princípio da sinalização pode ser necessário para o design de material didático para formandos com menos conhecimentos, mas pode ser desnecessário para formandos com mais conhecimentos. Os Instructional Designers não consideram estes princípios de design como as "regras de ouro" para conceber o ensino, mas utilizam-nos para fornecer um apoio pedagógico adequado e para garantir que os formandos possuem conhecimentos de base e competências metacognitivas suficientes para aprender. Trata-se de um processo que permite aos IDs desenvolverem continuamente os conhecimentos das práticas de Instructional Design do mundo real para utilizarem os princípios de conceção dentro dos contextos. Por favor, leia os **princípios comuns mas questionáveis da aprendizagem multimédia**.

Caraterísticas dos formandos

As características dos formandos referem-se aos hábitos de aprendizagem existentes e aos conhecimentos estratégicos dos formandos, bem como às crenças sobre si próprios.

4C/ID Dez Passos para uma Aprendizagem Complexa adota perspetivas cognitivistas e construtivistas. Fornece diretrizes para gerir a carga cognitiva induzida pela instrução para uma aprendizagem complexa. A aprendizagem complexa envolve, normalmente, materiais de aprendizagem com elevada interatividade de elementos e aprendizagem com (1) um conjunto de objetivos de aprendizagem que integram conhecimentos complexos, competências conceituais e processuais e atitudes em relação a domínios temáticos específicos, e (2) a necessidade de aplicar os conhecimentos a outros contextos novos que são diferentes dos contextos de aprendizagem (Merriënboer & Kirschner, 2017). Este tipo de aprendizagem complexa tem um tempo de instrução relativamente longo (de semanas, meses a anos).

4C/ID indica que os ambientes para a aprendizagem complexa podem sempre ser descritos em termos de quatro componentes inter-relacionados que são normalmente apoiados por diferentes materiais multimédia (Merriënboer & Kirschner, 2017):

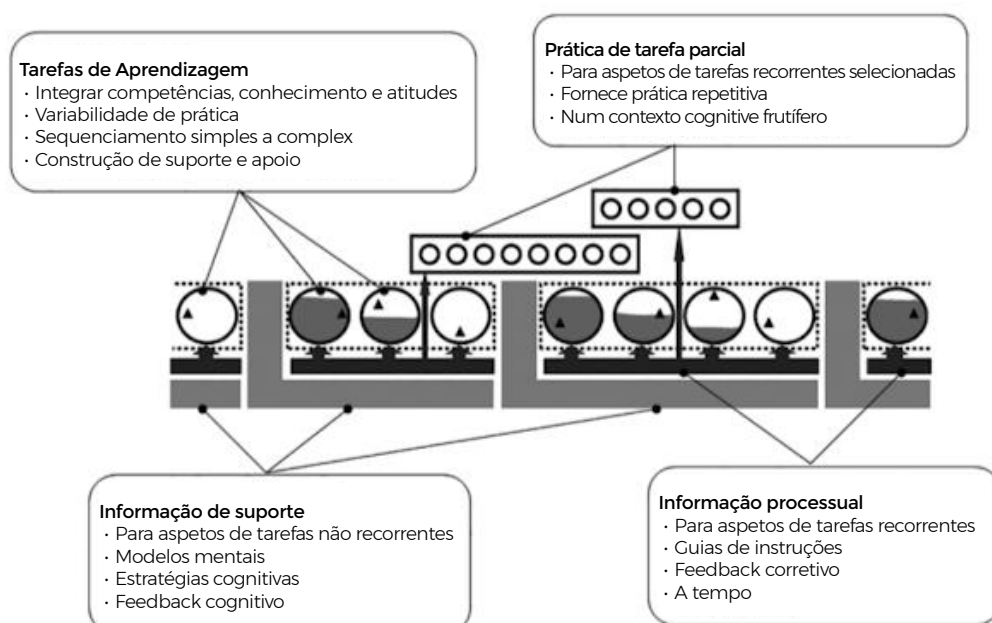


Figura 4 Modelo de formação 4C/ID e principais características de cada uma das quatro componentes

- **Tarefas de aprendizagem:** As tarefas de aprendizagem integram o conjunto-alvo de conhecimentos, competências e atitudes. No âmbito de toda a tarefa de aprendizagem, as sub-tarefas são sequenciadas de simples a complexas, com informações de apoio que ajudam os formandos a construir esquemas cognitivos num processo de aprendizagem indutiva a partir de experiências concretas, autênticas e de toda a tarefa. **A tecnologia, como a simulação por computador, pode simular o ambiente da tarefa de forma segura para que os formandos cometam erros e sem estímulos irrelevantes externos (para um exemplo de utilização da simulação para uma aprendizagem complexa, ver caso: formação de alta fidelidade baseada em simulação)**
- **Informação de apoio:** A informação de apoio, como os manuais escolares, desenvolve o conteúdo a ser aprendido de uma forma que ajuda os formandos a integrar a nova informação com o conhecimento prévio. Podem ser **modelos mentais, estratégias cognitivas e feedback cognitivo**. **As tecnologias, como os sistemas hipermédia e multimédia baseados em computador, podem ajudar na conceção de informações de apoio interativas;**

Modelos Mentais

A informação de apoio refere-se à representação declarativa da forma como o mundo está organizado, contendo tanto conhecimentos gerais e abstratos como casos concretos que exemplificam esses conhecimentos.

Estratégias cognitivas

As estratégias cognitivas referem-se à descrição das fases sucessivas de um processo de resolução de problemas e às regras de ouro ou heurísticas que podem ser úteis para completar com êxito cada uma das fases de resolução de problemas.

Feedback cognitivo

O feedback cognitivo refere-se ao feedback relativo à qualidade do desempenho para promover a construção de esquemas e estimular os formandos a refletir sobre a qualidade dos seus processos pessoais de resolução de problemas.

- **Práticas de tarefas parciais:** As práticas de tarefas parciais consistem nas competências recorrentes selecionadas como constituintes das competências complexas. As competências constituintes recorrentes são descritas algoritmicamente em termos de regras (ou seja, aspetos de rotina dos comportamentos). As práticas de tarefas parciais ajudam os formandos a automatizar o aspeto rotineiro do comportamento, o que liberta a memória de trabalho para os aspetos não recorrentes das tarefas de aprendizagem. **As práticas baseadas em jogos digitais, o Quizlet para pequenos exercícios, ou a simulação para a prática de competências percetivo-motoras, podem ser utilizadas para conceber práticas de tarefas parciais;**
- **Informação processual (informação Just-in-time):** A informação processual fornece a informação pré-requisito para a realização de práticas de tarefas parciais. Demonstra ou fornece exemplos de práticas de tarefas parciais, que são normalmente organizadas em pequenas unidades para evitar a sobrecarga cognitiva. **Os smartphones e tablets podem fornecer realidade aumentada, vídeo ou ecrãs responsivos para apresentar informações sobre procedimentos.**

As tarefas de aprendizagem e as informações de apoio apoiam a aprendizagem indutiva a partir de toda a tarefa e a elaboração. As práticas de tarefas parciais e a informação processual apoiam a automatização de esquemas e a formação de regras. Os Instructional Designers devem integrar estes quatro componentes num ambiente de aprendizagem complexo com os seguintes dez passos (Merriënboer & Kirschner, 2017): (1) **Conceber a tarefa de aprendizagem**, (2) **Conceber a avaliação do desempenho**, (3) **Sequenciar a tarefa de aprendizagem**, (4) **Conceber a informação de apoio**, (5) **Analisar as estratégias cognitivas**, (6) **Analisar o modelo mental**, (7) **Conceber a informação processual**, (8) **Analisar as regras cognitivas**, (9) **Analisar os conhecimentos prévios**, (10) **Conceber a prática de tarefas parciais**. (Para conhecer as etapas de conceção pormenorizadas, ver **Dez passos para uma aprendizagem complexa**; para o caso da utilização de 4C/ID para conceber a instrução, ver **conceção do programa de desenvolvimento profissional dos professores**)

Aprendizagem cognitiva

A aprendizagem cognitiva é desenvolvida com base na perspectiva construtivista da aprendizagem e na teoria da aprendizagem sociocultural. Adota a abordagem de aprendizagem segundo a qual os formandos aprendem observando os processos de pensamento dos peritos e praticando as competências sob a orientação de peritos numa comunidade de aprendizagem (Collins & Kapur, 2022).

A aprendizagem cognitiva dá ênfase à conceção do ambiente de aprendizagem que facilita a participação dos formandos na comunidade de práticas e a construção de conhecimentos através de atividades mediadas por artefactos (Collins et al., 1991). Fornece orientações heurísticas para a criação de um ambiente de aprendizagem e o desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem para uma aprendizagem complexa a longo prazo:

- **Conteúdos de aprendizagem:** Os conteúdos de aprendizagem dividem-se em **conhecimento do domínio**, **estratégias heurísticas**, **estratégias de controlo** e **estratégias de aprendizagem**. O conhecimento do domínio é a base para o desenvolvimento do conhecimento das estratégias. O conhecimento das estratégias está na base da capacidade de um indivíduo para aplicar o conhecimento do domínio e resolver problemas. Os Instructional Designers analisam os tipos de conhecimentos necessários para o desenvolvimento de competências e determinam o âmbito da aprendizagem.

Conhecimento do domínio

O conhecimento do domínio refere-se aos conceitos explícitos, factos e procedimentos associados a uma área especializada. Este é o tipo de conhecimento que geralmente se encontra nos manuais escolares, palestras e demonstrações.

Estratégias heurísticas

As estratégias heurísticas referem-se a técnicas e abordagens eficazes para a realização de tarefas. Mas nem sempre funcionam, mas na maioria dos casos sim, e são simples e fáceis de aplicar.

Estratégias de controlo

As estratégias de controlo referem-se a estratégias de execução de uma tarefa e a tomada de decisões sobre como proceder numa tarefa depende de uma avaliação dos objetivos atuais, das dificuldades e das estratégias disponíveis para lidar com as dificuldades.

Estratégias de aprendizagem

As estratégias de aprendizagem referem-se ao conhecimento para aprender todo o conhecimento do domínio, estratégias heurísticas e estratégias de controlo. Trata-se de estratégias sobre a forma de aprender, desde estratégias gerais para explorar um novo domínio até estratégias mais específicas para alargar ou reconfigurar os conhecimentos na resolução de problemas ou na realização de tarefas complexas.

- **Métodos de ensino:** Os Instructional Designers selecionam métodos instrucionais para **modelação**, **orientação** e **suportes** para tornar visível para os formandos o conhecimento tácito de estratégias especializadas e apoiar os aprendentes a desenvolver progressivamente capacidades para realizar tarefas de desempenho de forma independente (Collins et al., 1991). Neste processo, atividades de aprendizagem como a **articulação**, a **criação** e a **reflexão** são integradas para ajudar os formandos a acederem conscientemente e a controlarem o seu próprio processo de resolução de problemas.

Modelação

O perito da comunidade demonstrará como realizar uma tarefa e articulará explicitamente a lógica dos procedimentos da tarefa. Os iniciados, formandos, podem observar o desempenho dos peritos e aprender através da demonstração e articulação explícitas.

Treino

Enquanto os principiantes praticam, o perito dá dicas, feedback ou lembretes para aproximar o desempenho dos principiantes ao desempenho dos peritos.

Suportes

Os outros mais experientes dão apoio aos principiantes quando estes executam a tarefa dentro da sua zona de desenvolvimento proximal até que os formandos dominem a tarefa. O apoio de outras pessoas com mais conhecimentos vai-se desvanecendo gradualmente à medida que os formandos se vão familiarizando com as práticas.

Articulação

Os formandos articulam os seus conhecimentos, raciocínios ou processos de resolução de problemas num domínio durante o processo de aprendizagem e prática. Isto permite que o conhecimento tácito se torne explícito.

Criação

Os formandos tentam resolver os problemas, realizar as tarefas de aprendizagem e criar produtos de aprendizagem tangíveis ou virtuais, utilizando os conhecimentos adquiridos.

Reflexão

Os principiantes refletem e analisam o seu desempenho, o que permite a formação de abstrações. Ao comparar os seus próprios processos de resolução de problemas com os de um perito, outros formandos, o principiante desenvolve um modelo cognitivo interno de especialização.

- **Atividades e materiais didáticos:** As atividades de aprendizagem e os materiais didáticos devem ser concebidos de forma a estruturar a aprendizagem dos formandos e a preservar o significado de toda a tarefa. Seguem os três princípios principais: (1) **As competências globais são apresentadas antes das competências locais** para incentivar os formandos a construir um modelo conceitual da aprendizagem visada; (2) **A instrução aumenta gradualmente a complexidade das tarefas de aprendizagem** que permite aos formandos aprenderem na sua ZDP; (3) **A instrução aumenta gradualmente a diversidade de casos** que permite aos formandos distinguirem as condições autênticas e concretas em que aplicam e não aplicam o conhecimento do domínio e das estratégias.

As competências globais são apresentadas antes das competências locais

A instrução fornece a ideia geral ou a estrutura conceitual global do corpo de conhecimentos para que os formandos compreendam os conhecimentos e as competências mais pormenorizados.

- **Sociologia do ambiente de aprendizagem:** A sociologia do ambiente de aprendizagem inclui contextos autênticos e os diversos fatores humanísticos (por exemplo, a motivação e a confiança dos aprendentes) e socioculturais da comunidade de aprendizagem. O ambiente de aprendizagem deve proporcionar (1) uma **aprendizagem situada em diversos contextos autênticos** que promovam a aprendizagem tanto ligada aos contextos no que diz respeito às suas utilizações como independente de qualquer contexto particular através da diferenciação cognitiva, e (2) **atividades mediadas por artefactos** que exijam que os formandos se envolvam em aprendizagem colaborativa com práticas discursivas ricas ao explorarem soluções para os problemas autênticos.

A tecnologia pode ser utilizada para apoiar práticas de Instructional Design, como a utilização do PowerPoint para visualizar o âmbito do conteúdo de aprendizagem ou a utilização de storyboards digitais para visualizar a parte estruturada da instrução. A tecnologia também pode ser utilizada para apoiar as práticas de ensino. Por exemplo, as redes sociais ou os fóruns online proporcionam um contexto social que permite aos formandos apresentar resultados, entrevistar, discutir e debater as questões. O espaço de trabalho virtual, os múltiplos recursos da Internet e as ferramentas para a criação de materiais multimédia podem ser fornecidos como artefactos cognitivos. A simulação em computadores, smartphones ou tablets pode apoiar a modelação e proporcionar contextos realistas.

A aprendizagem cognitiva dá ênfase à instrução estruturada para que os formandos dominem as competências dos especialistas e ao desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem que permita a aprendizagem não estruturada, a experiência de aprendizagem informal e o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem auto-regulada. Para um exemplo de utilização da aprendizagem cognitiva para conceber o ensino **ver Aprendizagem cognitiva - tornar o pensamento visível.**

Teoria da elaboração

A teoria da elaboração fornece diretrizes para definir o âmbito e sequenciar o conteúdo da matéria que envolve mais do que um **tópico** (Reigeluth, 1999). Os tópicos incluídos estão inter-relacionados (Reigeluth, 1999). A teoria da elaboração é adequada para conteúdos de aprendizagem complexos que visam (1) **desenvolver competências de domínio para compreender uma estrutura cognitiva complexa** (ou seja, um conjunto de matérias, como a economia) e (2) **desenvolver competências de tarefa para realizar tarefas cognitivas complexas** (ou seja, uma tarefa complexa específica, como a gestão de um projeto). Existem dois modelos principais de elaboração para orientar a apresentação de materiais didáticos aos formandos (Reigeluth, 1999):

Tópico

Um tópico pode ser um conceito, um princípio ou uma tarefa de desempenho que pode ser organizada com base na sua definição, instâncias e práticas.

- **A sequência de elaboração de domínio é** utilizada para elaborar dois tipos principais de conhecimento: conhecimento conceitual (ou seja, conceito e mapa conceitual para compreender "o quê") e conhecimento teórico (ou seja, princípios e modelos causais para compreender "porquê").
 - **Sequência de elaboração conceitual** diz respeito à inclusividade entre conceitos no que respeita a partes ou tipos. O ensino começa com os conceitos mais amplos (por exemplo, música) e continua com conceitos mais restritos e pormenorizados (por exemplo, música medieval, música clássica, música romântica, etc.).
 - **Sequência de elaboração teórica** diz respeito às relações causais ou às relações de processo natural entre as mudanças de conceitos. A instrução começa com os princípios mais gerais (por exemplo, a lei da oferta e da procura) e continua com princípios mais pormenorizados e complexos (por exemplo, as alterações da oferta e da procura de algo influenciam o seu preço e vice-versa).
- **Método da condição simplificada (SCM)** é utilizado para a elaboração de **tarefa processual** que se centra nos passos mentais e/ou físicos e **tarefa heurística** que se centra em princípios, diretrizes e/ou modelos casuais para decidir o que fazer. A instrução começa com a versão mais simples das tarefas do mundo real que ainda é representativa de toda a tarefa e envolve progressivamente os formandos em versões mais complexas das tarefas em diferentes condições. Durante a instrução, os formandos são apresentados ou exploram ativamente as **descrições de todos os objetos** envolvidos no desempenho, o **objetivo** de cada tarefa, a **consideração** para atingir o objetivo, os **fatores causais** para a consideração, as **orientações e regras de decisão** utilizadas pelos peritos e as **explicações** para as orientações.

A teoria da elaboração utiliza os primeiros conteúdos apresentados como **suportes cognitivos** para fornecer aos formandos estruturas cognitivas que lhes permitam compreender os conteúdos mais pormenorizados e complicados. O processo de aprendizagem progressiva dá ênfase à **diferenciação progressiva** que permite aos formandos compreender a complexidade do conhecimento do domínio ou o desempenho do perito em vários contextos e casos. Para o efeito, a instrução deve sempre ampliar o conteúdo detalhado que fornece uma visão geral do corpo de conhecimento holístico para que os formandos compreendam em que contexto se situa o conhecimento mais detalhado. Na vida real, a aprendizagem complexa envolve normalmente tanto o conhecimento do domínio como tarefas de desempenho. As sequências SCM e de elaboração do domínio podem ser utilizadas simultaneamente.

Além disso, a aprendizagem complexa envolve desempenhos de peritos que são difíceis de elaborar explicitamente sem contexto. Para uma elaboração eficaz, os Instructional Designers colaboram com especialistas no assunto (SMEs) para realizar **análises concetuais**, **análises teóricas** e **análises de tarefas de desempenho** que produzem uma visão holística do conteúdo de aprendizagem. **O software de mapas concetuais, o PowerPoint e o Word podem visualizar a estrutura do conhecimento e as diretrizes para os formadores fornecerem os suportes adequados. Um sistema de gestão da aprendizagem (LMS) pode ser utilizado para carregar módulos e objetos de aprendizagem flexíveis, de modo a permitir sequências de conteúdos controladas pelo formando e a eliminar a redundância, mantendo um registo do que já foi aprendido.**

Análise concetual

A análise de todos os conceitos e da sua relação de inclusão num âmbito de aprendizagem, que resulta numa estrutura de conhecimento concetual, como uma taxonomia de conceitos.

Análise teórica

Identificar todos os princípios e as suas relações de inclusividade/complexidade no âmbito de uma aprendizagem, o que resulta numa estrutura teórica que mostra princípios que se desenvolvem sobre outros princípios.

Análise de tarefas de desempenho

Identificar a versão mais simples da tarefa e as versões progressivamente mais complexas da tarefa que um perito já desempenhou no âmbito de uma aprendizagem, o que resulta numa série de tarefas de desempenho em condições cada vez mais complexas que envolvem variáveis e interações complexas.

Perspetivas divergentes sobre a aprendizagem e o Instructional Design

Na prática, os Instructional Designers são confrontados com o tempo e os recursos limitados para concretizar tipos específicos de aprendizagem. As perspectivas (ou seja, comportamentalismo, cognitivismo, construtivismo e aprendizagem sociocultural) diferem umas das outras nos seus pressupostos epistemológicos do conhecimento e da aprendizagem, o que implica que diferentes práticas instrucionais podem ser mais eficazes para apoiar um tipo específico de aprendizagem e que algumas podem ser mais adequadas do que outras em relação a determinados **resultados de aprendizagem**. Os Instructional Designers devem utilizar estas perspectivas de aprendizagem (Ertma & Newby, 2013, Phillips & Soltis, 2009; Säljö, 2009):

- 1 identificar as potenciais explicações ou mecanismos para a aprendizagem visada no que respeita a determinados resultados de aprendizagem;
- 2 Examinar e seleccionar teorias e práticas de ID adequadas.

Compreender a interação entre as teorias de aprendizagem e as teorias de Instructional Design permite que os Instructional Designers sejam cautelosos em relação aos antecedentes teóricos, objetivos, funções e consequências das práticas de ID partilhadas (Murtonen et al., 2017). Por exemplo, no que diz respeito à "definição de objetivos de aprendizagem do comportamento", a perspectiva comportamentalista utiliza-a para criar ambientes de aprendizagem centrados na estimulação do comportamento-alvo, enquanto a perspectiva construtivista a utiliza para desenvolver métodos de ensino e avaliações que possam facilitar o processo cognitivo subjacente ao comportamento.

As teorias de Instructional Design adotam geralmente mais do que uma perspectiva. Por exemplo, a 4C/ID para a aprendizagem complexa envolve tanto a perspectiva cognitivista sobre as práticas para a automatização de regras como a perspectiva construtivista sobre toda a tarefa para experiências concretas de aprendizagem indutiva. Isto deve-se ao facto de a aprendizagem ser um fenómeno complexo, em que os formandos podem envolver-se em **vários tipos de aprendizagem** durante o período de instrução. Embora as diferentes perspectivas sobre a aprendizagem tenham pressupostos epistemológicos diferentes, também partilham uma base comum que pode ser entendida a partir de duas perspectivas principais (Nathan e Sawyer, 2022):

Vários tipos de aprendizagem

Por exemplo, o domínio de capacidades percetivas ou motoras, a compreensão de regras, conceitos e princípios, o domínio de capacidades complexas de resolução de problemas, a análise de casos complexos, o desenvolvimento da identidade, etc.

- **Perspetiva elementar e aquisição de conhecimentos:** A aprendizagem é um processo autorregulador de emergência em interações com colegas, professores e materiais externos. O objetivo da instrução é facilitar a aquisição de conhecimentos através de (1) **utilizando repetições e práticas estrategicamente reguladas com feedback fiável e atempado**, (2) **da gestão das exigências cognitivas e da integração de fontes de informação**, (3) **envolver os formandos na construção do significado e do conhecimento**, e (4) **aumentar a consciência metacognitiva do formando**;

- **Perspetiva sistemática que facilita a participação na aprendizagem:** A aprendizagem situa-se num sistema que consiste em múltiplos objetivos de aprendizagem, contextos e cenários. O conhecimento é baseado em experiências no mundo físico e distribuído entre os membros de um grupo e artefactos cognitivos, e na interação social dentro da estrutura de participação (Nathan & Alibali, 2010). O objetivo da instrução é facilitar a participação na aprendizagem através (1) **da promoção do discurso e da argumentação em colaboração**, (2) **do envolvimento dos formandos em formas acessíveis de práticas disciplinares autênticas**, e (3) **da conceção de uma aprendizagem baseada em inquéritos e projetos**.

Estas duas perspetivas proporcionam uma visão mais holística do complexo fenómeno da aprendizagem na vida real. Nos contextos de aprendizagem contemporâneos, a instrução envolve normalmente ambas as perspetivas, mas pode enfatizar uma delas em relação aos objetivos de aprendizagem, o que resulta em diferentes abordagens de Instructional Design. Por exemplo, **os nove eventos de formação de Gagné** e **os dez passos da 4C/ID para uma aprendizagem complexa** são mais adequados para uma aprendizagem que privilegia a perspetiva elementar e a aquisição de conhecimentos.

A aprendizagem cognitiva é mais adequada para uma aprendizagem que privilegia a perspetiva sistemática e a participação na aprendizagem. Mas todas as três teorias de Instructional Design envolvem perspetivas elementares e sistemáticas para desenvolver uma instrução completa. Por exemplo, ao conceber a sequência de atividades de modelação e de aprendizagem na aprendizagem cognitiva, são adotadas perspetivas elementares para proporcionar uma aprendizagem estruturada.

Os Instructional Designers podem adotar o **paradigma da conceção sistemática**, seguindo as orientações de design das teorias de ID selecionadas. Os **primeiros princípios da instrução** fornecem uma orientação mais geral para a conceção de elementos básicos da formação que são normalmente mencionados noutras teorias de ID (Merrill, 2002):

- **Tarefas centradas em problemas:** A instrução promove a aprendizagem ao envolver os formandos na resolução de problemas do mundo real;
- **Ativação:** A instrução promove a aprendizagem ao encorajar os formandos a recordar esquemas relevantes que podem ser utilizados, modificados ou afinados para permitir que os formandos incorporem os novos conhecimentos nos seus conhecimentos existentes;
- **Demonstração:** A instrução promove a aprendizagem através da demonstração consistente dos objetivos de aprendizagem;
- **Aplicação:** A instrução promove a aprendizagem ao alinhar a aplicação (práticas) e as avaliações com os objetivos de aprendizagem declarados ou implícitos;
- **Integração:** A instrução promove a aprendizagem dando aos formandos a oportunidade de demonstrar publicamente os seus novos conhecimentos ou competências.

Durante o processo de design, os Instructional Designers também adotam o **paradigma da conceção situacional** para escolher diferentes práticas de ID relativamente ao conteúdo de aprendizagem, aos formandos e ao ambiente de aprendizagem em cada etapa processual das diretrizes sistemáticas.



Instructional Design como um sistema complexo



➤ O design instrucional como um sistema complexo

O design instrucional é um sistema complexo, uma vez que envolve uma variedade de componentes instrucionais e interactividades de componentes que exigem que requerem uma análise cuidadosa por parte dos conceptores de conteúdos pedagógicos:

- A contextualização e localização da instrução para o contexto instrucional pré-existente contexto de instrução pré-existente (isto é, necessidades de aprendizagem, personalidade do aluno, tempo disponível, recursos e apoios de gestão);
- A interação e o alinhamento construtivo das componentes essenciais da instrução (ou seja, objectivos de aprendizagem, modos de aprendizagem, métodos de instrução métodos de ensino e avaliações);

O alinhamento da conceção, do desenvolvimento e da implementação de produtos de ensino com os instrumentos de avaliação para controlo da qualidade

Ao avançar com um projeto de conceção pedagógica, os designers pedagógicos primeiro consideram o contexto instrucional que define as restrições de design para para o desenvolvimento de soluções pedagógicas. O contexto pedagógico refere-se ao ambiente de aprendizagem ambiente de aprendizagem delimitado pelos utilizadores-alvo/potenciais, pelos recursos disponíveis, recursos disponíveis, problemas de instrução e contexto de instrução. Inclui:

- **Problemas de instrução e necessidades de aprendizagem:** Os problemas de instrução e as necessidades de aprendizagem indicam o que é necessário aprender e com que objetivo;
- **Persona do aluno:** A persona do aprendente refere-se às características dos aprendentes-alvo ou potenciais aprendentes, incluindo, mas não se limitando a capacidade física, nível de conhecimentos prévios, motivação e interesse, estratégias de estratégias de aprendizagem, contexto social e cultural e formação académica;
- **Ambiente de aprendizagem:** O ambiente de aprendizagem refere-se ao ambiente geral ambiente geral em que a aprendizagem se efectua, incluindo as condições físicas (ou seja, a tecnologia disponível, o ambiente da sala de aula, etc.) e o contexto de aprendizagem(i.e., psychological environment covering the cognitive environment and affective environment).

Estes elementos interagem entre si, formando um contexto pedagógico rico contexto de ensino. Por exemplo, o contexto cultural de cada aluno forma o ambiente cultural do grupo de aprendizagem. Os designers instrucionais recolhem

Os designers instrucionais recolhem as informações de cada categoria, mas também consideram o contexto instrucional como um contexto holístico para informar a conceção pedagógica. A análise dos contextos de instrução identifica os elementos que limitam a conceção pedagógica, mas também actuam como facilitadores para limitar o leque de soluções pedagógicas alternativas. As soluções pedagógicas indicam as teorias de conceção pedagógica seleccionadas e a conceção dos componentes essenciais da instrução. Tal como indicado pelas teorias de aprendizagem e as teorias de conceção pedagógica, os componentes pedagógicos importantes (i.e, objectivos de aprendizagem, conteúdos de aprendizagem, métodos de instrução, tarefas e práticas de aprendizagem, ferramentas de avaliação e comunidade de aprendizagem) e a componente interatividade formam um sistema de ensino complexo. Estes componentes podem ser agrupados em quatro categorias que, em conjunto, formam uma funcional.

- **Objectivos de aprendizagem:** referir-se ao enunciado do conteúdo a ser aprendido and the level of achievement after the completion of instruction.
- **Modos de aprendizagem:** referem-se aos contextos de aprendizagem que determinam como a aprendizagem é um processo de aprendizagem que determina a forma como a instrução é ministrada e como os alunos participam na instrução. Inclui a aprendizagem presencial, a aprendizagem eletrónica (eLearning) e aprendizagem mista (bLearning).

Métodos de aprendizagem: referem-se às abordagens que os designers pedagógicos para conceber diversas tarefas de aprendizagem, práticas e comunidades de e comunidades de aprendizagem. Os métodos de instrução básicos incluem aulas expositivas e demonstração,


- microaprendizagem, treino e prática, aprendizagem baseada em jogos, aprendizagem baseada em jogos, aprendizagem baseada em simulações, aprendizagem baseada em aprendizagem baseada em projectos e aprendizagem colaborativa.

Avaliações: referem-se às ferramentas de avaliação que os designers pedagógicos utilizam para avaliar o progresso e os resultados da aprendizagem dos alunos. Os tipos típicos de avaliação são as avaliações formativas que fornecem construtivas para os alunos monitorizarem a aprendizagem e a avaliação sumativa que fornecem feedback sobre os resultados da aprendizagem dos alunos.

A análise do contexto pedagógico e o desenvolvimento de soluções pedagógicas são dois processos que se entrelaçam. Neste processo, a informação sobre o contexto de ensino informa a tomada de decisões, enquanto o processo de concepção pode exigir mais informações sobre o contexto para tomar decisões. Por exemplo, os tempos disponíveis dos alunos e o ambiente de sala de aula disponível podem decidir se a aprendizagem pode ser efectuada em modo de aprendizagem presencial.

Além disso, as componentes pedagógicas (ou seja, objectivos de aprendizagem, modos de aprendizagem, métodos de instrução e ferramentas de avaliação) devem alcançar alinhamentos construtivos para trabalhar em conjunto como uma funcional. O alinhamento construtivo é uma abordagem de concepção que visa garantir que as actividades de instrução e de aprendizagem induzidas pelos métodos de instrução podem apoiar os alunos a atingir os objectivos de aprendizagem (Biggs & Tang, 2011). O processo de aprendizagem e os resultados da aprendizagem são avaliados pelas avaliações que estão alinhadas com os objectivos de aprendizagem. Além disso, com base no alinhamento construtivo, os designers instrucionais fornecem directrizes para o para que o instrutor (ou professores) desenvolva um espaço de avaliação aberto para identificar os progressos dos alunos e as aprendizagens inesperadas durante a instrução.

Com base na solução de instrução, o designer de instrução desenvolve um projeto de concepção pedagógica, que fornece as histórias da instrução e descrições detalhadas de cada objeto de aprendizagem para os rogramadores desenvolverem os objectos de aprendizagem. Os objectos de aprendizagem referem-se a qualquer material de conteúdo de aprendizagem, de aprendizagem, a capacidade de atividade de aprendizagem e a avaliação que servem objectivos de aprendizagem específicos. Os designers instrucionais criam e reúnem os objectos de aprendizagem em módulos de aprendizagem significativos e, finalmente, lançam-nos como produtos didácticos completos.

The background of the slide features a warm, orange-toned photograph of a pair of hands gently holding a white paper airplane. The hands are positioned as if about to launch the plane, with fingers spread and thumbs supporting it from below. The paper airplane is oriented horizontally, pointing towards the left side of the frame. The overall lighting is soft and diffused, creating a sense of care and focus. The text is overlaid on this image in a bold, sans-serif font, with each word or group of words contained within a solid purple rectangular box.

Modelo e princípios do desenvolvimento instrucional (DI)



➤ Modelos e princípios de desenvolvimento instrucional (ID)

O **modelo de desenvolvimento instrucional (ID)** ou **desenvolvimento de sistemas de instrução (DSI)** diz respeito ao processo que um Instructional Designer deve seguir para prosseguir com um projeto de ID. Os modelos de ID integram o pensamento de concepção com a ciência da instrução e fornecem uma estrutura sistemática para gerir sistemas complexos de Instructional Design, como já foi referido.

Tal como a utilização interativa do paradigma da concepção sistemática e do paradigma da concepção situacional na aplicação das teorias de ID, os Instructional Designers seguem os procedimentos sistemáticos do Modelo de ID e ajustar-se situacionalmente com base nos **princípios de desenvolvimento da instrução**. A seleção e o ajustamento do modelo de ID dependem **das necessidades de instrução dos clientes, dos recursos disponíveis, do tempo e do apoio da gestão**. Existem diferentes modelos de ID que um Instructional Designer pode selecionar como orientação. Os Instructional Designers utilizam estes modelos de forma heurística relativamente aos problemas instrucionais e ao contexto instrucional.

Modelos de desenvolvimento instrucional (ID)

Modelo ADDIE

O ADDIE é um modelo de ID que representa as cinco etapas principais do Instructional Design: Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação. Fornece orientações abrangentes para cada fase e indica os principais resultados do trabalho, respetivamente.

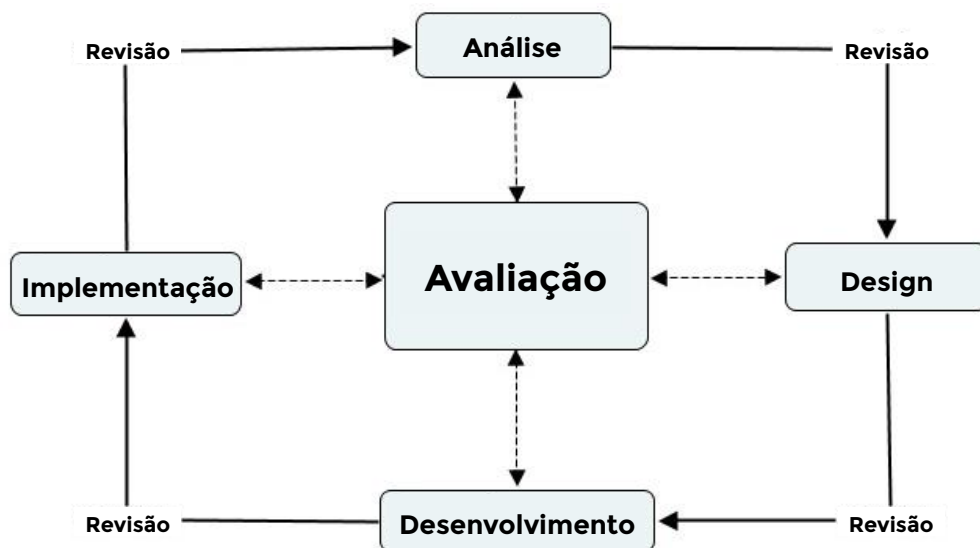


Figura 5 Modelo ADDIE

- **Fase de análise:** Os IDs analisam o contexto instrucional, incluindo as necessidades de aprendizagem e os problemas instrucionais, o conteúdo da aprendizagem, a personalidade do formando, as restrições de concepção (ou seja, restrições de tempo, recursos e tecnologia para a instrução) e o ambiente de aprendizagem pré-existente. Os Instructional Designers comunicam ativamente com os clientes e utilizam questionários, inquéritos, entrevistas e reuniões para recolher as informações necessárias. **Relatórios de análise** são gerados para informar a tomada de decisões de ID.
- **Fase de design:** Os IDs definem objetivos de aprendizagem, selecionam métodos instrucionais e modos de aprendizagem, e concebem materiais de aprendizagem, atividades e avaliações com base em teorias de Instructional Design. Os Instructional Designers utilizam storyboards para visualizar e criar protótipos da instrução e comunicar com os clientes para chegar a um acordo sobre a solução instrucional. É criado **um projeto de ID** para informar o desenvolvimento da instrução.
- **Fase de desenvolvimento:** Os IDs escolhem o software de criação adequado para desenvolver e reunir os ativos de conteúdo que foram criados na fase de design. Os objetos de aprendizagem são desenvolvidos e traduzidos para os requisitos tecnológicos do sistema de gestão da aprendizagem. Os Instructional Designers desenvolvem produtos instrucionais que permitem **a experiência do utilizador (UX)** e a **interface do utilizador (UI)** com diferentes níveis de interatividade.
- **Fase de implementação:** Os IDs carregam e configuram a instrução no sistema de gestão da aprendizagem, formam o formador, bem como avaliam, analisam e melhoram os produtos instrucionais. Os objetos de aprendizagem são revistos ou redesenhados, se necessário, e são fornecidos **manuals aos formadores e aos formandos** sobre a utilização da instrução.
- **Fase de avaliação:** Os IDs utilizam a avaliação formativa e sumativa para testar o quê, como, porquê e quando o produto é ou não realizado, para verificar se os problemas relevantes para a instrução são resolvidos e para avaliar se os objetivos desejados são atingidos. **Indicadores-chave de desempenho (KPIs)** são definidos, e **ferramentas de avaliação** são desenvolvidas para avaliar a qualidade do processo e os resultados das fases de análise, design, desenvolvimento e implementação.

Para uma descrição pormenorizada de cada etapa, consulte a **Descrição do modelo ADDIE**. Uma vez que o ADDIE fornece uma orientação sistemática para cada fase e a relação hierárquica geral de cada fase, é fácil de utilizar para estruturar um projeto de ID. Também realça o dinamismo da passagem de uma fase para a fase seguinte ou o regresso à fase anterior para revisão (ver Figura 6). Os Instructional Designers podem utilizar um procedimento linear ou um procedimento iterativo para responder às necessidades e requisitos de design..

No entanto, cada etapa dos modelos ADDIE depende da outra e a modificação de uma fase provocará uma série de alterações nas fases seguintes. Por conseguinte, a utilização do processo iterativo do ADDIE pode consumir muito tempo e recursos. Na prática, é mais provável que se utilize o procedimento linear do ADDIE. A utilização linear do modelo ADDIE pode limitar as oportunidades e restringir o espaço para criar, comunicar e avaliar as alternativas de design.

Muitos outros modelos de ID são variações do modelo ADDIE, mas dão prioridade a certos aspetos da instrução, o que leva a que se dê ênfase a fases específicas do Instructional Design. Por exemplo, o **modelo de conceção retroactiva** dá ênfase ao alinhamento das atividades de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem predefinidos, o que se centra nas fases de análise e design. **Modelo ASSURE** centra-se na eficácia das práticas de ensino com materiais funcionais, dando ênfase às fases de design, desenvolvimento, implementação e avaliação. **O modelo de ensino de Dick e Carey** destacam a qualidade do plano de aula gerado a partir das fases de análise e design. Outros modelos de ID parecem enfatizar os paradigmas de conceção situacional com ênfase na flexibilidade e agilidade e no consenso com outras partes interessadas.

Modelo de aproximação sucessiva (SAM)

O SAM centra-se no processo recursivo de ID que compreende três fases: **preparação**, **design iterativo** e **desenvolvimento iterativo**. É também uma das variações do modelo ADDIE. No entanto, em vez de enfatizar o paradigma da conceção sistemática, o SAM procura equilibrar o paradigma da conceção sistemática e situacional com protótipos rápidos e uma comunicação ativa com várias partes interessadas (ou seja, clientes, utilizadores, a equipa de design, PMEs, etc.).

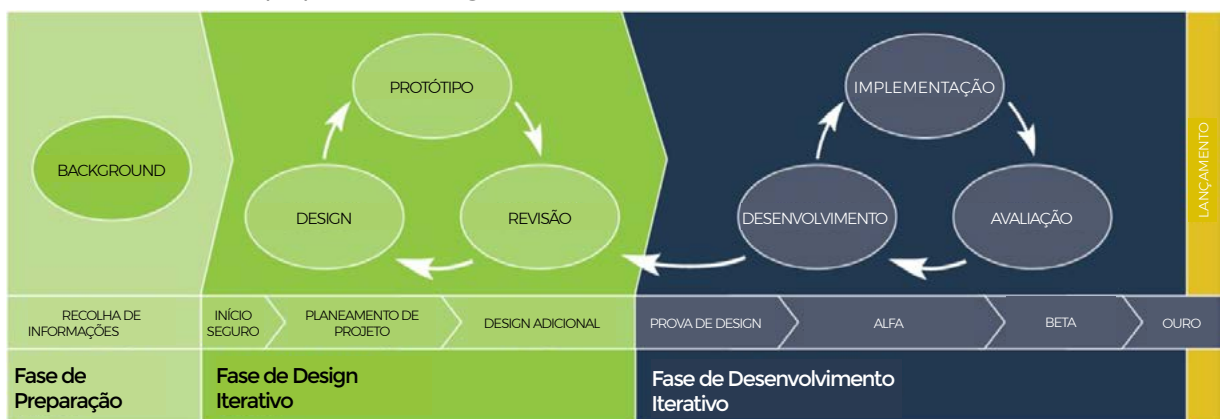






Figura 6 Modelo de aproximação sucessiva

- **Fase de preparação:** O ID recolhe toda a informação e contexto necessários para o projeto, a partir dos quais o conteúdo e o âmbito podem ser definidos. Este processo envolve o maior número possível de partes interessadas para o brainstorming, o esboço e a criação de protótipos. Em comparação com o ADDIE, o SAM integrou um paradigma mais situacional para satisfazer as necessidades dos clientes e incluir diversas perspetivas.
- **Fase de conceção iterativa:** Os IDs concebem e criam protótipos dos objetos de aprendizagem e da visão geral da instrução. Os storyboards para UX design e UI design são utilizados como meio de comunicação entre os membros da equipa e os clientes. Ao tornar visíveis as ideias conceituais, os protótipos podem ser avaliados, desenvolvidos e modificados pela equipa de design de forma iterativa.
- **Fase de desenvolvimento iterativo:** Os IDs desenvolvem, implementam e avaliam os produtos instrucionais. O processo iterativo gera a prova de conceção e a versão α e, por fim, lança a versão dourada. Pode voltar à fase de design iterativo, se necessário.

Para informações pormenorizadas sobre SAM, consultar <https://www.alleninteractions.com/services/custom-learning/sam/elearning-development>. O processo de design iterativo cria um espaço de colaboração e criatividade para a equipa do projeto, o que proporciona oportunidades para experimentar, testar e rever as conceções. A avaliação é integrada nas fases iterativas de conceção e desenvolvimento. O feedback é obtido durante o processo iterativo, o que permite à equipa de conceção concentrar-se nas experiências, no envolvimento e na motivação dos design (Jung et al., 2019). O SAM dá ênfase à agilidade e à colaboração. No entanto, significa também que a adoção da SAM exige um ambiente de conceção flexível e a participação ativa de várias partes interessadas durante o processo de design e desenvolvimento. A ênfase nas múltiplas perspetivas pode ser negociada com as preocupações relacionadas com a eficácia da aprendizagem, o que leva à ênfase na gestão de projetos no modelo SAM para gerir os KPIs e a avaliação integrada.

Mapeamento de ações

O mapeamento de ações centra-se na análise do problema e da ação, com base na qual são desenvolvidas atividades práticas realistas para os formandos resolverem problemas de desempenho. A proposta prevê quatro etapas principais de design:

-  **Análise de problemas e objetivos:** Através de colaborações com clientes e especialistas no assunto (SMEs), os IDs analisam **problemas de desempenho** e estabelecem **objetivos de desempenho mensuráveis**;
-  **Análise das ações:** Os IDs **listam os comportamentos no local de trabalho** que os formandos têm de realizar para atingir os objetivos de desempenho. É essencial colaborar com a PME para **dar prioridade aos comportamentos no local de trabalho**. É igualmente essencial comunicar com os formandos para identificar os **possíveis obstáculos a um bom desempenho**;
-  **Design de atividades práticas realistas:** Os IDs concebem as atividades práticas com **perguntas de cenários contextuais** para os formandos tomarem decisões comportamentais e **feedback dos cenários** para ativar o pensamento dos formandos. Os Instructional Designers fazem normalmente o protótipo de uma atividade primeiro e comunicam com as PME e os formandos sobre o seu funcionamento e os possíveis desafios. Assim que o protótipo é aprovado, os Instructional Designers definem todas as atividades e produzem todas as atividades concluídas com a aprovação dos PMEs;
-  **Design da informação de apoio:** Os IDs identificam a informação que as pessoas devem ter para cada atividade e integram-na nas atividades práticas.

Todo o processo de desenvolvimento pedagógico se centra na co-conceção de atividades com as PME e os formandos, o que proporciona uma maior autonomia, competência e relação. Dá especial atenção à conceção de ações e práticas suscetíveis de aumentar a absorção e a retenção de conhecimentos. Para conhecer o fluxo de trabalho detalhado do Mapeamento de Ações, consulte a ligação <https://blog.cathy-moore.com/action-mapping-workflow-at-a-glance/>

**Tudo suporta os objetivos
do negócio.**

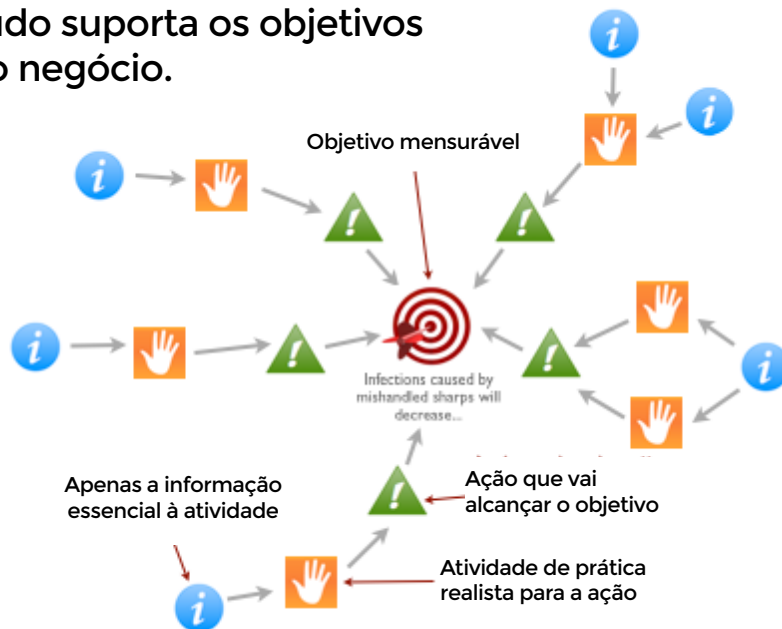


Figura 7 Mapeamento das acções

O mapeamento das ações aplica o paradigma da concepção sistemática, incluindo as fases essenciais (ou seja, análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação). No entanto, ao contrário do ADDIE e do SAM, o mapeamento de ações dá ênfase ao paradigma da concepção situacional. A concepção do ensino é o resultado da criação de protótipos e da comunicação e discussão ativas com as PME e os formandos.

Princípios de Instructional Design

De acordo com diferentes problemas e contextos de instrução, os Instructional Designers dão prioridade aos aspetos essenciais da instrução e selecionam o modelo de ID adequado para o projeto de Instructional Design. Com base nos modelos de ID e nas teorias de ID, os Instructional Designers seguem os procedimentos sistemáticos, enquanto ajustam criativamente o processo de ID para desenvolver produtos pedagógicos de acordo com os seguintes princípios:

- **Conceção centrada no problema e no contexto:** Os problemas de instrução, as restrições de conceção e as oportunidades situadas num contexto específico são fundamentais para um projeto de ID. O facto de se centrarem nos problemas instrucionais e nos contextos permite que os Instructional Designers tomem decisões com base nas questões e informações fundamentais e não nos elementos superficiais dos requisitos dos clientes, como a utilização da tecnologia na formação (Zhu et al., 2020). Todos os produtos pedagógicos resultantes (ou seja, materiais pedagógicos, atividades de aprendizagem, folhetos, orientações pedagógicas) abordam os problemas pedagógicos, permitindo que os utilizadores atinjam os objetivos de aprendizagem e satisfaçam as suas necessidades de aprendizagem;

- **Conceção centrada no utilizador:** Os IDs envolvem várias partes interessadas (por exemplo, clientes, potenciais utilizadores, etc.) para comunicar as necessidades dos utilizadores e a forma como essas necessidades podem ser satisfeitas. O processo de ID centra-se na conceção de experiências de aprendizagem centradas no ser humano, o que implica uma compreensão empática dos formadores, do contexto sociocultural e técnico em que a aprendizagem se insere e do processo de criação de significado individual e socialmente mediado, tal como é conduzido pelos formadores (Chang & Kuwata, 2020).
- **A diversidade funcional** da equipa de ID oferece múltiplas perspetivas sobre os problemas, os contextos e as possíveis soluções, que contribuem para a resolução dos problemas pedagógicos. Os produtos pedagógicos resultantes devem estar centrados no utilizador e ser facilmente acedidos e utilizados por todos os potenciais formandos-alvo;
- **Alinhamento da conceção e conceção criativa:** O processo de Instructional Design deve estar alinhado com o modelo de ID escolhido. Os Instructional Designers envolvem-se no processo de conceção sistemática para considerar de forma abrangente todos os aspetos importantes de uma instrução funcional. Os IDs também utilizam o pensamento criativo de design que ajusta o processo de Instructional Design situacionalmente com base nos contextos específicos e nos problemas instrucionais. A instrução deve também alinhar-se com os objetivos das teorias de aprendizagem escolhidas e das teorias de ID. Todos os componentes dos produtos pedagógicos resultantes servem os objetivos de aprendizagem que funcionam em conjunto como um todo coerente;
- **Princípios de conceção:** Os IDs procuram desenvolver instruções com funções instrucionais (ou seja, as instruções ajudam o formando a atingir os objetivos de aprendizagem), materiais de fácil utilização (ou seja, todos os formandos podem aceder e utilizar facilmente os materiais instrucionais e de aprendizagem) e uma conceção esteticamente agradável. Os IDs sintetizam logicamente a investigação relevante sobre aprendizagem e ciência instrucional para desenvolver cursos, formação e programas. A conceção e o desenvolvimento de produtos didáticos devem ter em conta o seu carácter inclusivo e a sua utilidade;
- **Comunicação do projeto:** Os IDs participam ativamente na comunicação no seio da equipa de projeto e com outras partes interessadas. Através de uma comunicação e colaboração ativas, os Instructional Designers articulam as decisões de conceção e constroem os produtos instrucionais a partir de ideias gerais, retratam gráficos e desenvolvem protótipos de objetos de aprendizagem e material instrucional. A conceção e o desenvolvimento de produtos didáticos devem proporcionar interações ricas entre os formandos e os materiais de aprendizagem.

Os Instructional Designers seguem estes princípios de ID para ajustar o processo de ID que resulta em produtos instrucionais que cumprem os requisitos destes princípios. Este processo baseia-se na análise iterativa de problemas e contextos de instrução que serão aproveitados para informar o desenvolvimento de soluções de instrução, projetos de Instructional Design, objetos de aprendizagem e a formação, curso ou programa final. Neste processo de design iterativo, a comunicação ativa com vários intervenientes (ou seja, clientes, formandos, especialistas na matéria, técnicos, etc.) é a chave para a tomada de decisões em matéria de Instructional Design. Perante as diversas tarefas de design e gestão da instrução, **a gestão de projetos** (ou seja, gestão do âmbito, gestão do tempo, gestão da comunicação, gestão dos recursos) desempenha um papel importante na assistência aos IDs para desenvolverem instruções funcionais, conviviais e esteticamente agradáveis.

Além disso, os Instructional Designers têm em conta as **necessidades de segurança dos dados** assim que recebem os pedidos de iniciação e abordam as necessidades de segurança dos dados ao longo das fases de análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação do processo de Instructional Design. O seu objetivo é proteger os dados obtidos das partes interessadas, os produtos de ID resultantes e os dados que serão gerados quando os potenciais formandos utilizarem a instrução resultante.

The background of the slide is a warm, orange-toned photograph of a hand holding a pen, poised to write on a stack of papers. On the right side, there is a large, semi-circular purple graphic element. The title text is overlaid on the center-left of the image, split across three horizontal purple bars.

Identities do Instructional Designer



► A identidade de um Instructional Designer

Os IDs compreendem a sistematicidade, o dinamismo e a interatividade do sistema de Instructional Design e situam-se no sistema para resolver o problema pedagógico. Nos contextos instrucionais ricos e no sistema de ID complexo, um Instructional Designer desenvolve múltiplas identidades e papéis nos projetos de ID do mundo real.

- **Uma profissão em constante desenvolvimento:** O Instructional Design é um domínio em constante evolução, a par do desenvolvimento da ciência, do design e da tecnologia da aprendizagem e da instrução. Os IDs assumem a responsabilidade funcional de aplicar as teorias da aprendizagem e do ID, prestando apoio tecnológico ao corpo docente, gerindo projetos, colaborando e comunicando, assegurando a qualidade e a inovação educativas com atividades baseadas em provas. Estas responsabilidades exigem que os Instructional Designers se empenhem no desenvolvimento contínuo de competências no domínio da aprendizagem e da instrução, da conceção, da tecnologia, da gestão de projetos e da comunicação. Os IDs também se envolvem de forma refletida no processo e fornecem produtos e resultados de design valiosos que podem facilitar o desenvolvimento do domínio do Instructional Design.
- **Designer com conhecimentos interdisciplinares:** Os Instructional Designers compreendem a complexidade do ambiente de aprendizagem e dos sistemas de ID. Baseiam-se nos conhecimentos conceituais, processuais e condicionais de disciplinas relacionadas para identificar e analisar a natureza dos problemas instrucionais, para sintetizar as questões num projeto, para aproveitar a informação para as tarefas de design para adotar a tecnologia adequada para a instrução e para compreender as tarefas de Instructional Design interligadas. O conhecimento interdisciplinar também facilita a comunicação no seio da equipa de Instructional Design, onde os especialistas de diferentes áreas podem partilhar ou desenvolver facilmente uma compreensão partilhada da solução pedagógica dentro dos contextos.
- **Solucionador de problemas com múltiplas perspetivas:** Os Instructional Designers são solucionadores de problemas reflexivos que compreendem o processo iterativo de ID. Durante o processo de Instructional Design, os IDs podem adotar várias perspetivas para analisar exaustivamente o problema e o contexto, bem como conceber e desenvolver instruções centradas no problema, no contexto e no utilizador. Os IDs também adotam perspetivas holísticas e diversas para compreender e examinar a interação entre os componentes instrucionais num ambiente de aprendizagem complexo. Com as diversas perspetivas, os Instructional Designers são mais capazes de utilizar diferentes modelos de ID de forma heurística para abordar as principais questões e problemas.

- **Jogador de equipa com competências interculturais e colectivas:**
Ao conceberem instruções, os Instructional Designers têm em conta as variáveis culturais da sociedade, da instituição, da instrução, do conteúdo de aprendizagem e dos grupos de aprendizagem para criar instruções inclusivas e sensíveis à cultura. Os IDs reconhecem e compreendem o impacto das variabilidades culturais na comunicação e na aprendizagem humanas. Também têm em conta a interseção entre cultura, tecnologia, influências políticas e históricas que moldam cada contexto de aprendizagem, devendo o design da interface do utilizador ter em conta a forma como as diferentes culturas reagem à interface gráfica, às imagens, aos símbolos, às cores e ao som. Por conseguinte, os IDs baseiam-se em colaborações interculturais e interdisciplinares para facilitar o processo de Instructional Design e o desenvolvimento de formação sensível às questões culturais. Através da colaboração ativa, os IDs desenvolvem-se ativamente e contribuem para as comunidades locais e globais da área..



Conclusão



➤ **Conclusão**

O Instructional Design é um processo de concepção sistemático e criativo. Os IDs baseiam-se em modelos de ID para estruturar as tarefas de concepção e gerir e coordenar de forma criativa as tarefas de Instructional Design. Neste processo, os IDs utilizam conhecimentos interdisciplinares para desenvolver instruções centradas no problema, no contexto, no formando e sensíveis à cultura. A tecnologia é amplamente utilizada nas atividades de aprendizagem para apoiar os processos de aprendizagem e de Instructional Design. Nas práticas de ID da vida real, os Instructional Designers continuam a desenvolver identidades múltiplas e conhecimentos multidisciplinares.



Referências



- Alexander, P. A., Schallert, D. L., & Reynolds, R. E. (2009). Afinal, o que é a aprendizagem? Uma perspectiva topográfica considerada. *Educational Psychologist*, 44(3), 176-192.
<https://doi.org/10.1080/00461520903029006>
- Anushree, B., Link to external site, this link will open in a new window, Bernstein, D., Link to external site, this link will open in a new window, Drayton, B., Link to external site, this link will open in a new window, McKenney, S., & Link to external site, this link will open in a new window. (2021). Conceber materiais curriculares educativos em equipes interdisciplinares: Processos e contributos do designer. *Instructional Science*, 49(2), 249-286.
<https://doi.org/10.1007/s11251-021-09538-5>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). Ensinar para uma aprendizagem de qualidade na universidade. McGraw-Hill Education.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/kutu/detail.action?docID=798265>
- Chang, Y. K., & Kuwata, J. (2020). Design de experiências de aprendizagem: Desafios para os designers principiantes.
- Chou, W. H., & Wong, J.-J. (2015). De uma investigação de design disciplinar para uma investigação de design interdisciplinar: Desenvolvendo uma Abordagem Integrativa para o Design. *International Journal of Art & Design Education*, 34(2), 206-223.
<https://doi.org/10.1111/jade.12017>
- Collins, A., Brown, J. S., & Holum, A. (n.d.). APRENDIZAGEM COGNITIVA: TORNAR O PENSAMENTO VISÍVEL
- Collins, A., & Kapur, M. (2022). Aprendizagem cognitiva. Em R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (3ª ed., pp. 156-174). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108888295.010>
- Dinamarquês, J. A., & Gresalfi, M. (2018). Perspectivas cognitivas e socioculturais da aprendizagem. Em F. Fischer, C. E. Hmelo-Silver, S. R. Goldman, & P. Reimann (Eds.), *International Handbook of the Learning Sciences* (1ª ed., pp. 34-43). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315617572-4>
- de Jong, T. (2010). Teoria da carga cognitiva, investigação educacional e concepção pedagógica: Algumas pistas de reflexão. *Instructional Science*, 38(2), 105-134.
<https://doi.org/10.1007/s11251-009-9110-0>
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorismo, Cognitivismo, Construtivismo: Comparação de características críticas numa perspectiva de design instrucional. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), 43-71.
<https://doi.org/10.1002/piq.21143>

- Eun, B. (2010). Da aprendizagem ao desenvolvimento: Uma abordagem sociocultural do ensino. *Cambridge Journal of Education*, 40(4), 401-418.
<https://doi.org/10.1080/0305764X.2010.526593>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (Eds.). (2021a). Princípios baseados na atividade geradora na aprendizagem multimídia. Em *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3ª ed., pp. 337-436). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108894333.035>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (Eds.). (2021b). Princípios baseados nas características sociais e afetivas da aprendizagem multimídia. Em *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3ª ed., pp. 275-336). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108894333.028>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (Eds.). (2021c). Princípios para a gestão do processamento essencial na aprendizagem multimídia. Em *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3ª ed., pp. 241-274). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108894333.024>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2021d). Princípios para a redução do processamento estranho na aprendizagem multimídia: Princípios de Coerência, Sinalização, Redundância, Contiguidade Espacial e Contiguidade Temporal. Em L. Fiorella & R. E. Mayer (Eds.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3ª ed., pp. 185-198). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108894333.019>
- Jung, H., Kim, Y., Lee, H., & Shin, Y. (2019). Design Instrucional Avançado para E-Learning Sucessivo: Baseado no Modelo de Aproximação Sucessiva (SAM). *Revista Internacional sobre E-Learning: Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, 18.
- Kalyuga, S. (2011). Teoria da carga cognitiva: quantos tipos de carga são realmente necessários? *Educational Psychology Review*, 23(1), 1-19.
<https://doi.org/10.1007/s10648-010-9150-7>
- Kalyuga, S. (2021). O princípio da inversão de competências na aprendizagem multimídia. Em L. Fiorella & R. E. Mayer (Eds.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3ª ed., pp. 171-182). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108894333.017>
- Kirschner, P. A. (2002). Teoria da carga cognitiva: Implicações da teoria da carga cognitiva na concepção da aprendizagem. *Aprendizagem e Instrução*, 12(1), 1-10.
[https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00014-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00014-7)
- Kurt, D. S. (2021, 1 de janeiro). Os Nove Eventos de Instrução de Gagne. *Tecnologia Educativa*.
<https://educationaltechnology.net/gagnes-nine-events-of-instruction/>
- Mayer, R. E. (2021). Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia. Em L. Fiorella & R. E. Mayer (Eds.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3ª ed., pp. 57-72). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108894333.008>

- Merriënboer, J. J. G. van, & Kirschner, P. A. (2017). Dez passos para uma aprendizagem complexa: A Systematic Approach to Four-Component Instructional Design (3ª ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315113210>
- Mudd, A., Summey, T., & Upson, M. (n.d.). É preciso uma aldeia para conceber um curso: Incorporar um bibliotecário na concepção do curso. 21.
- Murtonen, M., Gruber, H., & Lehtinen, E. (2017). O regresso da epistemologia behaviorista: Uma análise dos estudos sobre os resultados da aprendizagem. *Educational Research Review*, 22, 114-128.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.001>
- Nathan, M. J., & Sawyer, R. K. (2022). Fundamentos das ciências da aprendizagem. Em R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (3ª ed., pp. 27-52). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108888295.004>
- Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Aplicações na sala de aula da investigação sobre a aprendizagem auto-regulada. *Educational Psychologist*, 36(2), 89-101.
https://doi.org/10.1207/S15326985EP3602_4
- Phillips, D. C., & Soltis, J. F. (2009). *Perspectivas da Aprendizagem: Vol. 5ª ed.* Teachers College Press.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=979862&site=ehost-live>
- Powell, K. C., & Kalina, C. J. (n.d.). CONSTRUTIVISMO COGNITIVO E SOCIAL: DESENVOLVER FERRAMENTAS PARA UMA SALA DE AULA EFICAZ. 10
- Reigeluth, C. (1999). O que é a teoria do design instrucional e como está a mudar? (93). Em *ID Theories and Models* (Vol. 2, pp. 5-29).
- Steffe, L. P., & Gale, J. (Eds.). (2012). Flexibilidade cognitiva, construtivismo e hipertexto: Instrução de acesso aleatório para aquisição avançada de conhecimentos em domínios mal estruturados. In *Construtivismo em Educação* (0 ed., pp. 103-126). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203052600-11>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Arquitetura Cognitiva e Design Instrucional: 20 anos depois. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261-292.
<https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Arquitetura Cognitiva e Design Instrucional. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296.
<https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>
- Wilson, B. G., & Myers, K. M. (n.d.). Cognição situada em contexto teórico e prático. 33.

- Winne, P. H., & Azevedo, R. (2022). Metacognição e aprendizagem auto-regulada. Em R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (3ª ed., pp. 93-113). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108888295.007>
- Zhu, M., Basdogan, M., & Bonk, C. J. (2020). Um estudo de caso sobre as práticas de design e os juízos de valor de designers instrucionais principiantes. *Contemporary Educational Technology*, 12(2), ep267.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/7829>



Financiado pela
União Europeia

Financiado pela União Europeia. Os pontos de vista e as opiniões expressas são as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência de Execução Europeia da Educação e da Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser tidos como responsáveis por essas opiniões.



Projeto número 2021-1-PT01-KA220-VET-000034676