

5

Design de unidades de aprendizagem

Definida a solução geral na fase de análise de necessidades, como vimos no capítulo anterior, passamos ao detalhamento do design instrucional, com o planejamento das unidades de aprendizagem.

Devemos lembrar, no entanto, que os contextos educacionais, os padrões de uso da tecnologia no aprendizado eletrônico, as abordagens pedagógicas/andragógicas e os modelos de design instrucional são variados. Assim, neste capítulo, buscamos o que há de comum nas ações de ensino/aprendizagem que nos permite adotar um método de planejamento e design das unidades de aprendizagem.

Unidades de aprendizagem

A *unidade de aprendizagem* é uma unidade atômica ou elementar que contém os elementos necessários ao processo de ensino/aprendizagem. Pode ser tão extensa quanto o currículo completo de um curso de graduação com quatro anos de duração ou tão pequena como uma atividade de aprendizagem de 15 minutos.

A granularidade de uma unidade de aprendizagem — ou seja, seu tamanho e seu grau de complexidade — é definida pelos seguintes aspectos: (1) uma unidade de aprendizagem não pode ser subdividida em partes sem perder o significado; (2) ela tem extensão e tempo limitados; e (3) é autocontida no que se refere a processos, objetivos e conteúdos.

No aprendizado eletrônico, o design de unidades de aprendizagem se dá com base nas seguintes premissas:

- Uma unidade de aprendizagem visa um ou mais *objetivos* de aprendizagem (ou resultados esperados).
- Para alcançar os objetivos, as pessoas assumem um ou mais *papéis* no processo de ensino/aprendizagem.
- Cada papel desempenha uma ou mais *atividades*.
- As atividades seguem um *fluxo*, têm uma *duração* e são realizadas em um *período* de tempo determinado.
- As atividades são apoiadas por *conteúdos* e *ferramentas*.
- Os conteúdos e ferramentas são organizados em um *ambiente*.
- A *avaliação* verifica se os objetivos da unidade de aprendizagem foram alcançados.

Matriz de design instrucional

Objetivos, papéis, atividades, conteúdos, ferramentas, ambientes e avaliação — que serão vistos com mais detalhes nas próximas seções — são elementos básicos do processo educacional e podem ser organizados em uma matriz que nos permite ter uma visão panorâmica de cada unidade de aprendizagem, como mostra a Figura 5.1.

De fato, por meio da matriz, podemos definir quais atividades serão necessárias para atingir os objetivos, bem como elencar quais conteúdos e ferramentas serão precisos para a realização das atividades. Podemos também estabelecer como se dará a avaliação do alcance dos objetivos. A matriz permite ainda verificar quais serão os níveis de interação entre o aluno e os conteúdos, as ferramentas, o educador e os outros alunos e que tipo de ambiente virtual será necessário para o desempenho das atividades.

Na matriz de design instrucional também organizamos as atividades em um fluxo, que pode ser de livre exploração pelos alunos ou ser orientado pelos eventos instrucionais, como veremos a seguir. A duração e o período das atividades são fatores que também podem ser definidos na elaboração da matriz.

É importante assinalar que a matriz pode ser usada como material de orientação da equipe de design e desenvolvimento instrucional, além de ser apresentada como um mapa do curso, na íntegra ou em versão simplificada, dependendo do público-alvo.

Objetivos de aprendizagem

Os objetivos de aprendizagem descrevem um *resultado pretendido* e exprimem o que o aluno fará quando os tiver dominado.

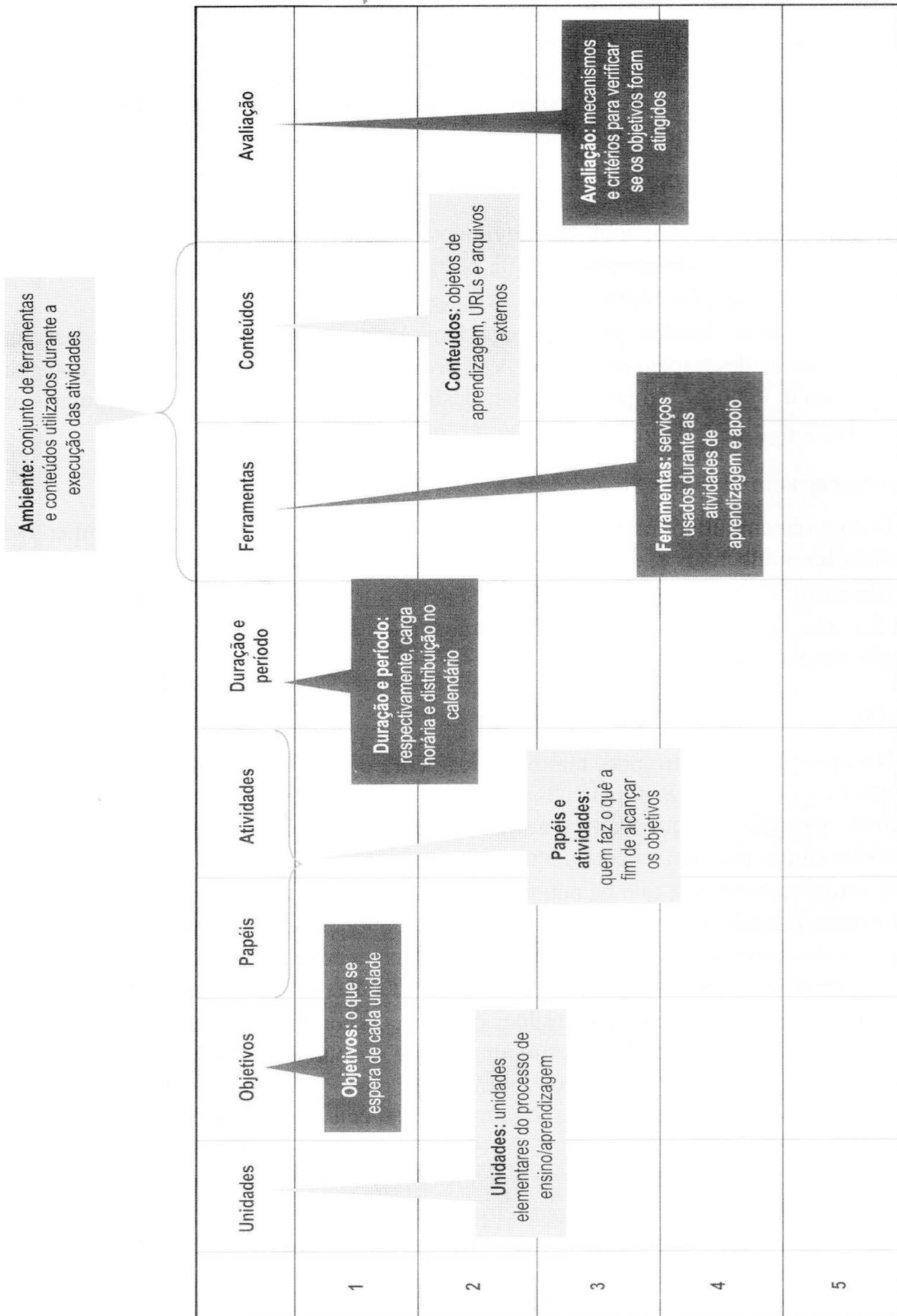
Assim, ao preencher a matriz de design instrucional, devemos definir os objetivos de aprendizagem, e não os objetivos do educador ou do material a ser produzido, observando a unidade de aprendizagem do ponto de vista exclusivo do aluno.

Em outras palavras, ‘apresentar’, ‘demonstrar’, ‘oferecer’, ‘mostrar’ ou ‘ensinar’ determinado conteúdo são objetivos a ser alcançados pelo curso, e não pelo aluno — a menos que se trate de um seminário ou outra estratégia em que o aluno terá de apresentar, demonstrar, ensinar algo.

Como regra, os objetivos de aprendizagem são compostos por um verbo que indica ação e um componente de conteúdo que aponta para uma mudança de comportamento observável.

Há uma série de taxonomias — esquemas que organizam o conhecimento de forma hierárquica — para a definição de objetivos de aprendizagem. A mais conhecida é a taxonomia de Bloom, que trabalha com três grandes domínios de aprendizagem: afetivo, psicomotor e cognitivo.

FIGURA 5.1 Matriz de design instrucional



Domínio afetivo

O domínio afetivo aborda o modo de lidar emocionalmente com sentimentos, valores, entusiasmo, motivação e atitude. Aqui, as habilidades desenvolvidas são: apreciação estética, compromisso, responsividade e consciência (autoconsciência, consciência de fatores externos, consciência ética e consciência moral). Os objetivos do domínio afetivo podem ser expressos por verbos como apreciar, comprometer-se, conscientizar-se, influenciar e compartilhar.

Domínio psicomotor

O domínio psicomotor trata da movimentação física, da coordenação e do uso de habilidades motoras, desenvolvidas pela prática e avaliadas em termos de velocidade, precisão, distância, procedimentos ou técnicas de execução.

Os objetivos do domínio psicomotor podem ser expressos por verbos como desenhar, executar, fazer, desempenhar, montar, construir, calibrar, modificar, limpar, conectar, compor, criar, esboçar, projetar, instalar, desinstalar, inserir, remover, manipular, consertar, reparar, pintar, fixar, exercitar, correr, pular e nadar.

Domínio cognitivo

O domínio cognitivo trata da recuperação do conhecimento e do desenvolvimento de habilidades intelectuais e, em geral, é o mais trabalhado nas ações educacionais.

Ele envolve diferentes níveis de competências intelectuais que, como mostra o Quadro 5.1, são organizadas de forma hierárquica, indo da mais complexa (avaliação) para a mais simples (memorização).

Papéis

No aprendizado eletrônico, temos basicamente dois tipos de papel: os de aprendizagem e os de apoio. Os papéis de aprendizagem são desempenhados pelo aluno (estudante, aprendiz ou equivalente), ao passo que os de apoio são desempenhados pelo educador (tutor, docente ou equivalente).

É verdade, entretanto, que há outras figuras que podem enriquecer essa relação básica. Em termos de apoio, por exemplo, é comum um monitor auxiliar o trabalho docente no ensino superior. Um especialista convidado pode participar de uma entrevista por um *chat*. Ou um coordenador de curso pode interagir com os estudantes em determinado momento.

Do lado dos alunos, podemos refinar os papéis em atividades mais complexas. Por exemplo, em um debate no fórum, um aluno pode ser o moderador e o outro pode ser o relator de uma síntese. Em avaliações entre pares, o papel de avaliador pode ser atribuído a um dos alunos, enquanto o outro permanece apenas como aluno.

Essa questão implica diretamente a parametrização de ambientes virtuais, quando precisamos atribuir privilégios diferenciados dependendo da atividade a ser realizada. O grande ponto é que enxergar os participantes de um curso do ponto de vista de papéis permite configurar atividades independentemente das pessoas que vão desempenhá-las, permitindo que a mesma atividade possa ser reproduzida posteriormente apenas atribuindo-se a ela novos usuários.

QUADRO 5.1 Hierarquia de competências do domínio cognitivo — taxonomia de Bloom

Habilidades cognitivas superiores

Hierarquia de competências	Descrição	Verbos relacionados
Avaliação	Requer que o aluno confronte dados, informações, teorias e produtos com um ou mais critérios de julgamento.	Avaliar Criticar Decidir Defender Julgar Justificar Recomendar
Síntese/Criação	Requer que o aluno reúna elementos da informação, bem como faça abstrações e generalizações a fim de criar algo novo.	Comparar Criar Desenvolver Elaborar Formular Inventar Planejar Predizer Produzir
Análise	Requer que o aluno separe a informação em elementos componentes e estabeleça relações entre as partes.	Analisar Apontar Categorizar Comparar Contrastar Detalhar Diferenciar Distinguir Relacionar
Aplicação	Requer que o aluno transfira conceitos ou abstrações aprendidos para resolver problemas ou situações novas.	Aplicar Construir Demonstrar Empregar Resolver Usar
Compreensão	Requer que o aluno aprenda o significado de um conteúdo entendendo fatos e princípios, exemplificando, interpretando ou convertendo materiais de um formato a outro (por exemplo, de verbal para visual, de verbal para matemático), estimando as conseqüências e justificando métodos e procedimentos.	Descrever Estender Explicar Ilustrar Parafrasear Reescrever Resumir
Memorização	Requer que o aluno lembre e reproduza com exatidão alguma informação que lhe tenha sido dada, seja esta uma data, um relato, um procedimento, uma fórmula ou uma teoria.	Citar Definir Escrever Identificar Listar Nomear Rotular

Fonte: Adaptado de BLOOM, Benjamin. *Taxonomia de objetivos educacionais*. Porto Alegre, Globo, 1973.

Atividades de aprendizagem

Em geral, atividade é algo realizado por alguém a fim de alcançar um objetivo. E no processo de ensino/aprendizagem não é diferente: aqui, as atividades diferem dos objetivos porque envolvem um conjunto de ações que os alunos realizarão para chegar aos objetivos.

Assim, ao preencher a matriz de design instrucional, também usamos verbos de ação para descrever o que os alunos realizarão. Por exemplo, podemos firmar como *objetivo* de uma unidade ‘avaliar estilos de liderança’. Para alcançar esse objetivo, podemos propor que os alunos realizem diversas *atividades*, como ler um texto, assistir a um vídeo, responder a um questionário auto-avaliativo, estudar um ou mais casos de liderança e resolver uma situação-problema.

Seja como for, é interessante notar que diferentes teorias de aprendizagem dão conotações diferentes ao conceito de atividade. Por exemplo, a abordagem comportamentalista vê a atividade do aluno como forma de apreensão do conhecimento. Já para a abordagem cognitivista a atividade de aprendizagem se relaciona a operações mentais. No paradigma socioconstrutivista, a atividade somente pode ser descrita como uma interação entre o sujeito e o ambiente social.

O fato é que, das diferentes teorias, derivam-se estratégias e atividades que têm por propósito apoiar os processos de aprendizagem (veja o Quadro 5.2).

QUADRO 5.2 Relação entre estratégias e atividades de aprendizagem

Estratégias de aprendizagem	Atividades de aprendizagem
<p>Estratégias de recordação (<i>recall</i>): úteis para aprender conteúdos que carecem de significado (por exemplo, listas de personagens históricos e datas, nomes de rios e seus afluentes, tabelas de elementos químicos) e quando a tarefa é meramente reprodutiva. Apóiam-se na memorização do conteúdo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recitar, nomear ou copiar várias vezes determinados itens durante a aquisição do conhecimento. • Recordar um fato. • Declarar a definição de um conceito ou princípio. • Listar os passos de um procedimento. • Descrever um tipo de comportamento.
<p>Estratégias de elaboração: consistem em buscar uma relação, um referencial ou um significado comum entre os itens que devem ser aprendidos. O objetivo é facilitar sua recuperação, mas sem alterar o significado do material. São estratégias bastantes usadas no ensino de vocabulário estrangeiro, na aprendizagem de terminologia científica e nos cursos preparatórios para exames.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer um elo verbal ou de imagem entre termos que devem ser associados, mas não têm uma relação significativa entre si (por exemplo, associar os termos <i>fear</i> e <i>medo</i> usando a palavra <i>fera</i>). • Aprender listas de itens pela formação de siglas, rimas, palavras, frases ou canções com os elementos presentes nas listas. • Elaborar resumos escritos. • Tomar notas a partir de textos escritos, locutados ou animados.

(continua)

Estratégias de aprendizagem**Atividades de aprendizagem**

Estratégias de organização: ajudam a explicitar de que maneira as novas idéias se relacionam às idéias anteriores. Ao organizar os materiais, o aluno cria maior número de conexões, atribuindo maior significado aos elementos que compõem o material. Essas estratégias implicam a construção de classificações hierárquicas ou semânticas (taxonomias) dos elementos.

- Estudar ou elaborar mapas conceituais.
- Estruturar um tema na forma de perguntas e respostas.
- Elaborar taxonomias ou classificações hierárquicas.
- Categorizar itens em grupos, atribuindo-lhes maior significado.
- Comparar idéias e objetos em busca de semelhanças e diferenças.
- Seqüenciar objetos ou idéias no tempo ou no espaço.

Estratégias de criatividade: envolvem a percepção de lacunas na informação, o levantamento de hipóteses e deduções, o teste e revisão de idéias e a comunicação de resultados.

- Expor livremente idéias em busca de soluções criativas para um problema (equivalente à técnica de *brainstorming* ou tempestade de idéias).
- Elencar aspectos negativos ou que devem ser excluídos relacionados a um tema ou problema (equivalente ao chamado *brainstorming* reverso).
- Escrever livremente sobre um tópico que deve ser aprendido.
- Pensar metaforicamente.
- Elaborar histórias completas.
- Continuar histórias iniciadas por outros.
- Redigir boletins informativos.
- Preparar charges, histórias em quadrinhos e cartuns.
- Criar enigmas.
- Manter diários.
- Simular aspectos da realidade, permitindo que os alunos tomem decisões sem precisar lidar com suas conseqüências.

Estratégias de pensamento crítico: são usadas para selecionar informações, avaliar soluções potenciais, determinar a força de um argumento, reconhecer vieses ou preconceitos e formular conclusões apropriadas.

- Classificar idéias em um *ranking* a partir de uma análise crítica.
- Listar os aspectos mais e menos interessantes de um tópico, os prós e contras, ou recordar experiências anteriores relativas a um tema em discussão.
- Realizar estudos de caso que envolvem tomada de decisão em uma situação real ou adaptada.

Estratégias de cooperação: envolvem o compartilhamento de idéias entre os alunos para produção coletiva de conhecimentos.

- Corrigir, revisar e avaliar os temas entre pares.
- Entrevistar e ser entrevistado.
- Contar e recontar uma informação.
- Trocar idéias em pequenos grupos ou com toda a classe, participando de mesas-redondas e grupos de discussão, bem como de conferências síncronas ou assíncronas.
- Desenvolver projetos colaborativos.

E o que é mais interessante: o aprendizado eletrônico possibilita ao designer instrucional criar ou adaptar atividades diferenciadas que podem agregar mais de uma estratégia de aprendizagem ou ajustar-se a elas. O Quadro 5.3 apresenta algumas dessas atividades.

QUADRO 5.3 Atividades possibilitadas pelo aprendizado eletrônico

Atividade	Descrição
<i>Minute paper</i>	Atividade em que o educador (ou um aluno) propõe questões que devem ser respondidas dentro de um prazo determinado (um minuto, por exemplo). A atividade pode ser realizada usando o recurso de bate-papo, messageiros instantâneos ou até mesmo <i>blogs</i> e <i>wikis</i> . Nos modelos de design instrucional fixo, ela pode ser apresentada no formato de testes ou enquetes com tempo de resposta programado.
WebQuest	Pesquisa orientada na Web, geralmente realizada em grupos. A partir da visitação a sites selecionados, os alunos devem responder a questionamentos, desenvolver projetos, criar produtos ou simplesmente discutir tópicos selecionados.
Caçada eletrônica	Pesquisa orientada na Web, em que os alunos devem localizar respostas pontuais a questões ou desafios propostos.
Controvérsia estruturada	Debate sobre tema polêmico em que são atribuídas aos alunos posturas predefinidas (a favor ou contra, por exemplo) ou papéis definidos (relator, crítico, mediador etc.) Pode ser realizado tanto assincronamente, em fóruns, <i>blogs</i> e <i>wikis</i> , quanto sincronamente, em salas de bate-papo e messageiros instantâneos.
Debate circular	Debate em que os alunos, um de cada vez, segundo uma ordem preestabelecida, discutem uma questão comum em uma área pública, como em um fórum ou em uma sala de bate-papo. A seqüência de debatedores pode ser aleatória ou baseada em critérios como ordem alfabética e ordem de conexão ao sistema, entre outros.
Quebra-cabeças	Atividade realizada em partes distribuídas como tarefas aos alunos e publicadas em área coletiva para síntese e avaliação.
Exemplos e regras	Atividade em que são apresentados vários exemplos (tais como trechos de livro, notícias de jornal, segmentos de vídeo, propagandas), entre os quais os alunos devem buscar regularidades e diferenças, identificando relações que os vinculam. Essa atividade, que pode ser realizada individualmente ou em grupos, pode ser dividida em etapas, com uma primeira fase de seleção de exemplos pelos alunos a partir de um tema inicial e uma segunda fase de análise de regularidades e dissonâncias.

Fluxo de atividades e eventos instrucionais

A teoria e a prática pedagógica/andragógica indicam que aprender é um processo interno e que o aluno é o sujeito de sua aprendizagem. O designer instrucional, contudo, propõe atividades externas com vistas a influenciar ou apoiar esses processos internos. Esta é a essência da instrução.

Assim, pode-se dizer que, ao organizar as atividades de aprendizagem e de apoio em um fluxo, o que o designer instrucional faz é definir uma série de eventos deliberadamente planejados para apoiar os processos internos de aprendizagem.

Os eventos instrucionais descritos por Robert Gagné já na década de 1970 e revisados por Patricia Smith e Tillman Ragan em 2000 são freqüentemente empregados no design instrucional para apoiar processos de aprendizagem. Esses eventos apóiam-se na psicologia cognitiva e nas teorias de processamento da informação que vamos examinar adiante, no Capítulo 7.

Por ora, com o propósito de organizar o fluxo de atividades na matriz de design instrucional, podemos dividir os eventos instrucionais em quatro grandes blocos — introdução, processo, conclusão e avaliação —, que são descritos com mais detalhes no Quadro 5.4.

QUADRO 5.4 Eventos instrucionais e a organização do fluxo de atividades de aprendizagem

Fase	Eventos	Descrição
Introdução	Ativar a atenção do aluno	Essa fase visa chamar a atenção do aluno para uma unidade de aprendizagem específica, levando em conta a infinidade de estímulos visuais, auditivos, táteis a que ele está submetido no ambiente.
	Informar os objetivos de aprendizagem	Embora a multimídia nos permita utilizar efeitos visuais, sonoros e animados com essa finalidade, a atenção do aluno também pode ser capturada por recursos mais acessíveis, como a colocação de questões provocativas, fatos do cotidiano, problemas de interesse imediato dos alunos, conflitos ou paradoxos.
	Aumentar o interesse e a motivação	
	Apresentar a visão geral da unidade	Os objetivos de aprendizagem precisam ganhar relevância, e a própria atividade de aprendizagem proposta deve estar relacionada a um quadro cognitivo mais amplo.
Processo	Recuperar conhecimentos prévios	Nessa fase, é importante que os alunos recuperem os conhecimentos que serão necessários à nova aprendizagem. Isso pode ser feito por meio de revisões, sumários, mapas conceituais e analogias. Pode ser feito também pela colocação de questões encadeadas que levem à recuperação de informações a partir da memória de longo prazo.
	Apresentar informações e exemplos	A nova informação pode ser apresentada aos alunos de duas maneiras: <ul style="list-style-type: none"> • Na forma expositiva (também chamada didática), quando se apresenta um novo conceito, seus exemplos e contra-exemplos (exemplos aos quais o conceito não se aplica).
	Focar a atenção	

(continua)

Fase	Eventos	Descrição
Processo	Usar estratégias de aprendizagem	Durante todo o processo, a atenção do aluno deve ser constantemente redirecionada, fazendo sobressair os principais elementos da unidade. Isso pode ser obtido aplicando-se aos materiais instrucionais recursos gráficos, como negritos, sombreados, caixas de destaque e setas, ou utilizando-se segmentos de áudio, vídeo e animação. Podem ser solicitadas também ações por parte do aluno, como registrar anotações, sublinhar trechos escritos, responder a uma bateria de questões e reproduzir a informação em outras linguagens (por exemplo, descrever oralmente um trecho de vídeo ou elaborar um gráfico a partir de um segmento de áudio).
	Proporcionar a prática e orientá-la	No processo, os alunos precisam ser orientados à prática, isto é, devem tornar-se capazes de colocar em uso os conteúdos estudados para resolver problemas semelhantes ou mesmo situações novas. Para tanto, os alunos podem praticar individualmente ou como membros de grupos, realizando atividades que vão dos tradicionais exercícios de pergunta e resposta, com questões objetivas (múltipla escolha, verdadeiro e falso, associação, preenchimento de lacunas) ou abertas (ensaios, <i>papers</i> , dissertações, resenhas) até atividades mais elaboradas, como estudos de caso, <i>roleplayings</i> , investigações orientadas e desenvolvimento de projetos.
	Fornecer <i>feedback</i>	O processo de ensino/aprendizagem estará incompleto se o aluno não receber <i>feedback</i> sobre sua prática. Considerações acerca da adequação da prática podem ser feitas pelo educador, pelos pares (<i>feedback</i> cruzado), pelo próprio aluno (auto-avaliação) ou de forma automatizada (quando um software é programado para checar a precisão das respostas).
Conclusão	Revisar e sintetizar	A fase de conclusão permite que os alunos revisem e sintetizem os principais pontos da unidade de aprendizagem, destacando a utilidade e a aplicabilidade do que foi aprendido.
	Transferir a aprendizagem	A síntese pode conter, por exemplo, a seqüência de passos para realizar um procedimento ou destacar os princípios gerais relacionadas a um domínio. Como em todos os outros eventos, a síntese pode fazer parte dos materiais instrucionais ou ser realizada pelo próprio aluno.
	Remotivar e encerrar	O processo de transferência da aprendizagem envolve aplicar conceitos, princípios, estratégias cognitivas, habilidades motoras e atitudes aprendidas a uma variedade de situações da vida cotidiana e profissional. A transferência da aprendizagem contribui para que o aluno reconheça a importância da aprendizagem obtida.

Fase	Eventos	Descrição
Conclusão	Remotivar e encerrar	É importante que o aluno saiba que determinada unidade de aprendizagem foi concluída — o que, pelo menos em tese, significa que os objetivos de aprendizagem declarados foram alcançados.
Avaliação	Avaliar a aprendizagem	A avaliação é essencial não apenas para o aluno, mas também para o educador e para o designer instrucional. Isso porque ela permite verificar se os objetivos propostos foram realmente atingidos. Às vezes, a avaliação não ocorre ao final de cada unidade de aprendizagem, mas sim ao final do curso ou programa. Nesse caso, o <i>feedback</i> é mais cumulativo do que costuma ser quando há acompanhamento das atividades práticas.
	Fornecer <i>feedback</i> e complementação da aprendizagem	Para os alunos que não atingiram plenamente os objetivos, podem-se oferecer atividades complementares, como apresentações de conteúdo em formatos alternativos e atividades práticas diferenciadas.

Duração e período

A *duração* define a carga horária necessária para a realização de uma ou mais atividades.

O *período* indica o espaço de tempo no calendário em que o ambiente ficará disponível para realização da atividade.

Por exemplo, vamos supor que a carga horária de uma disciplina de graduação seja de 40 horas. Estima-se que essa disciplina será realizada em um semestre, acompanhando o calendário acadêmico. A mesma disciplina, no entanto, pode ser realizada intensivamente em um bimestre ou até mesmo em uma semana de estudos em tempo integral.

É importante destacar que, ao preencher a matriz de design instrucional, devemos atribuir cargas horárias às atividades de aprendizagem utilizando unidades de medida padronizadas. Uma atividade de 30 minutos e outra de seis horas revelam certo desequilíbrio no curso. Em casos assim, o melhor a fazer é reorganizar os objetivos ou as atividades, criando unidades mais homogêneas.

Além disso, por mais que a tendência atual em aprendizado eletrônico seja a modularização e a granularização em objetos de aprendizagem que consomem poucos minutos, as cargas horárias devem ser arredondadas. Minutos quebrados dão a idéia de que o aluno tem de cumprir com exatidão um horário determinado, o que sabemos ser muito difícil ocorrer, principalmente no aprendizado eletrônico.

Conteúdos e objetos de aprendizagem

No aprendizado eletrônico, a seleção de conteúdos se dá pela escolha e organização de seqüenciamento de temas a serem apresentados na forma de materiais fundamentais ou complementares, segundo os objetivos educacionais de cada unidade de aprendizagem.

Os conteúdos incluem ampla gama de recursos de aprendizagem digitais, como páginas Web escritas em HTML ou XML, arquivos em formatos variados (doc, xls, ppt, pdf) e objetos de aprendizagem no sentido estrito do termo.

Objetos de aprendizagem são ‘pedaços de conhecimento’ autocontidos que diferem dos recursos de aprendizagem digitais em dois aspectos:

- São identificados por descritores que trazem dados sobre autores, palavras-chave, assunto, versão, localização, regras de uso e propriedade intelectual, requisitos técnicos, tipo de mídia utilizada e nível de interatividade, entre outros. Esses descritores são chamados *metadados* (dados sobre dados) e permitem que sejam feitas buscas rápidas em repositórios de objetos.
- Seus elementos internos são organizados por meio de um mecanismo de *empacotamento de conteúdos* (do inglês, *content packaging*), que representa a estruturação dos conteúdos e o conjunto de regras para seqüenciar a sua apresentação.

Trabalhar ou não com objetos de aprendizagem é uma decisão tomada no nível macro do design instrucional. Isso porque lidar com eles requer uma visão mais ampla dos domínios de conhecimento envolvidos e uma perspectiva de longo prazo para reaproveitamento dos recursos produzidos. Além disso, exige tarefas extras, como esquematizar hierarquicamente um domínio de conhecimento, aderir a padrões de metadados, catalogar descritores e desenvolver um repositório de objetos — tarefas estas que podem exigir a capacitação ou até a expansão da equipe para inclusão de novas competências. (No Capítulo 7, trataremos com mais detalhes do design de conteúdos multimídia.)

Ferramentas

As ferramentas do aprendizado eletrônico incluem serviços ou funcionalidades de comunicação (como e-mail, fórum, *chat*), aplicativos para edição de textos, apresentação de slides e manipulação de planilhas eletrônicas e mecanismos de busca e organização do conhecimento, além de recursos de monitoramento e avaliação.

Ao preencher a matriz de design instrucional, devemos listar na coluna “Ferramentas” quais instrumentos ou funcionalidades o aluno precisará ter para acessar um conteúdo ou realizar uma atividade. Assim, no caso de uma animação, um *podcast* ou um vídeo, por exemplo, precisamos deixar claro que o aluno deverá ter um *player*, sem o qual não acessará o recurso.

De fato, explicitar as ferramentas na matriz de design instrucional é importante porque não devemos propor atividades dependentes de instrumentos que impliquem competências ou custos e não informar isso antecipadamente ao aluno.

É importante assinalar ainda que no design de unidades de aprendizagem não é suficiente considerar o ambiente virtual de aprendizagem (ou LMS, *learning management system*) como ferramenta. É verdade que há inúmeras possibilidades dispo-

níveis nos ambientes virtuais, mas elas devem ser usadas na medida em que possibilitam atividades de aprendizagem ou de apoio.

Por exemplo, usar o fórum virtual para interação entre o aluno e o educador pode ser menos adequado que empregar ferramentas como e-mail, entrega de atividades ou portfólio individual para apoiar a comunicação um-para-um. (No Capítulo 10, veremos com mais detalhes o design de ambientes virtuais de aprendizagem.)

Avaliação

A avaliação tem como finalidade verificar se os objetivos de aprendizagem firmados para a unidade foram alcançados.

No aprendizado eletrônico, a avaliação pode ocorrer por meio da verificação dos processos (por exemplo, discussões em fóruns e *chats*, comentários publicados em *blogs* ou enviados por e-mail) ou dos produtos resultantes desses processos (por exemplo, a solução para um problema, o relatório de um projeto, uma síntese escrita ou oral).

No Capítulo 11, analisaremos com mais detalhes o design de *feedback* e avaliação.

Desdobramentos da matriz de design instrucional

Preenchida a matriz, o designer instrucional deve fazer uma análise do ponto de vista do aluno e responder às perguntas a seguir, realizando as tarefas que elas demandam:

- Em um relance, a proposta do curso está clara? → revisão geral da matriz
- Os elementos de cada unidade de aprendizagem contribuem para o alcance dos objetivos declarados? → análise horizontal, linha a linha
- O fluxo dos elementos faz sentido para o curso como um todo ou os elementos de cada unidade estão desconectados? → análise vertical, coluna a coluna

Ele também deve fazer uma análise do ponto de vista do educador a fim de identificar padrões que possam acelerar o processo de desenvolvimento.

Por exemplo, uma unidade de aprendizagem pode ser constituída de acesso a determinado conteúdo, resolução de exercícios ou problemas, discussão no fórum e *feedback* do educador. É possível repetir esse fluxo em outras unidades de aprendizagem, incluindo ou retirando elementos conforme as particularidades de cada objetivo. Essa é uma forma de explicitar os diferenciais de cada unidade proposta, garantindo a uniformidade do curso.

De fato, uma unidade de aprendizagem genérica pode ser reutilizada em diferentes cursos ou programas. Por exemplo, uma unidade inicial de ambientação pode ser composta pelas seguintes atividades: acessar o tutorial do ambiente virtual, preencher o perfil do participante e publicar uma mensagem no fórum de apresentação. Essa sequência pode ser reutilizada em diferentes cursos, integralmente ou alterando-se ferramentas ou conteúdos, conforme os recursos disponíveis no contexto. Uma matriz bem pensada gera várias possibilidades de desdobramento como essa.

Por fim, vale assinalar que o design de unidades de aprendizagem pode ser aplicado aos diferentes modelos de design instrucional, com a matriz explicitando os elementos que compõem o processo de ensino/aprendizagem. Assim, no DI fixo, a ênfase será nos conteúdos e nas atividades individuais. No DI aberto, a matriz expressará atividades desenvolvidas em grupo ou coletivamente (com a turma inteira) e apoiadas por ferramentas de comunicação e colaboração. Já no DIC a matriz poderá ser estendida para incorporar possibilidades de adaptação conforme papéis ou desempenhos diferenciados.