

## SOBRE AS TEORIAS E MODELOS DE ENSINO OU DE INSTRUCTIONAL DESIGN

Rui Guimarães Lima

Email para correspondência: rglima@letras.up.pt

Doutor em Multimédia em Educação, CITCEM - Universidade do Porto. Porto, Portugal

**RESUMO** | Internacionalmente reconhecido e em clara afirmação no panorama nacional, o design instrucional é já uma realidade em algumas instituições de educação e ensino, bem como em empresas de formação em Portugal. Este estudo pretende analisar as teorias e os modelos de Instructional Design. O presente ensaio teórico foi desenvolvido com base em reflexões e articulações entre os elementos e conteúdos abordados por diferentes bases teóricas contemporâneas. Abordamos algumas das mais significativas teorias e modelos do design de instrução procurando fazer dele um elemento de referência para futuros estudos e pesquisas nesta área particularmente recorrente, da educação a distância. Efetivamente, os processos de ensino-aprendizagem em ambientes de educação e formação online não poderão dissociar-se das diferentes formas de planificação didática propostas por este novo modelo de design instrucional.

**Palavras-chave:** Ensino; Desenho de Instrução; Teorias; Modelos

**ABSTRACT** | Internationally recognized and in a clear statement on the national scene, instructional design is already a reality in some education and training institutions, as well as in training companies in Portugal. This study aims to To analyze the theories and models of Instructional Design. The present theoretical essay was developed based on reflections and articulations between the elements and contents approached by different contemporary theoretical bases. We approach some of the most significant theories and models of instructional design, aiming to make it a reference point for future studies and research in this particularly recurrent area of distance education. Effectively, teaching-learning processes in online education and training environments can not be dissociated from the different forms of didactic planning proposed by this new model of instructional design.

**Keywords:** Teaching; Instructional Design; Theories; Models

## INTRODUÇÃO

Tendo como principal objetivo fornecer um conjunto de orientações à prática pedagógica, as teorias de ensino, “vulgarmente designadas por teorias de desenho da instrução (instructional-design ou simplesmente ID)” (1:84), incorporam apenas orientações genéricas, uma vez que não existem teorias perfeitas<sup>2</sup>, podendo mesmo tornar-se conveniente integrar abordagens e métodos propostos pelas diferentes teorizações<sup>3</sup>. Smith & Ragan<sup>4</sup> estabeleceram mesmo uma dicotomia quanto às filosofias pedagógicas que estão na base das teorias de ID, sob dois paradigmas distintos: o ID tradicional (que sustenta que o conhecimento é adquirido) e o ID construtivista (segundo o qual o conhecimento é construído). Reigeluth<sup>5,6</sup>, por seu turno, apelida tais paradigmas por ID da era industrial e ID da era da informação. Ora, as teorias de ID ditas “tradicionais” baseiam-se em métodos standardizados de instrução, focalizados essencialmente no desenvolvimento de aptidões e capacidades cognitivas dos aprendentes, nomeadamente a memorização e a aplicação do conhecimento<sup>7</sup>. Por contraposição, as teorias de ID “atuais”, sustentando-se cada vez mais nas novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), enquanto potentes recursos educativos, propõem vários prismas orientadores para os métodos de instrução, o que conduz a uma maior personalização das atividades de aprendizagem.

A este propósito Clara Coutinho (8:356) acrescenta que estamos perante “de um lado, o design de ensino clássico, objetivista, em que a opção é instruir, e do outro o design construtivista em que a opção é construir,

ou melhor, criar ambientes propícios à construção do conhecimento pelo aluno”, sendo, por isso mesmo, também designado por design da aprendizagem<sup>9-21</sup>.

Paralelamente, Jonassen, Grabinger & Harris<sup>22</sup> consideram que o processo de desenho de sistemas de instrução (os ISD ou “Instructional Systems Designs”) é tradicionalmente encarado como um processo linear, tal como esquematicamente se procura ilustrar na sequência representada pelas linhas mais escuras da Figura 1. Assim, de acordo com aqueles autores, a parte central do esquema, ou processo analítico, incluindo, além das análises ambientais, as necessidades, tarefas, trabalhos, projetos e performance dos alunos, quando combinado, produz uma série de estratégias pedagógicas alternativas. Por seu turno, estas alternativas de instrução serão avaliadas através da sua relação com o sistema de ensino ou de formação, sendo posteriormente selecionados através da conceção de um design detalhado. Trata-se assim de um processo que transforma as estratégias em “táticas” de instrução, o que, por sua vez, permite o desenvolvimento do processo de aprendizagem dos alunos. Tais “táticas” incluem as atividades pedagógicas implementadas e que são alvo de avaliação formativa e sumativa. Jonassen et al. postulam, assim, que um ISD deverá consistir num processo interativo que é constituído por quatro fases distintas<sup>23</sup>, tal como é ilustrado na Figura 1: (i) Divergência; (ii) Transformação; (iii) Convergência; e (iv) Utilização.

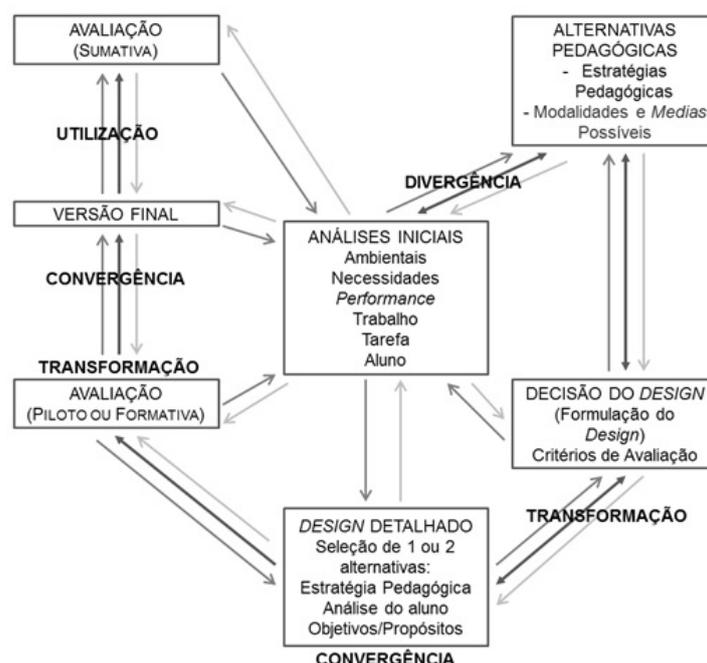


Figura 1. Processo do design de sistemas de instrução (Adaptado de Jonassen et al., 1990, p. 36)

Kemp et al., de acordo com Peres & Pimenta<sup>23</sup> definem modelo de instrução como “um modelo de desenvolvimento de um curso que pretende ser um guia para a definição de procedimentos de gestão, de planeamento, de desenvolvimento e de implementação de um processo de aprendizagem”. Contudo, embora os diversos modelos de ID “tivessem adoptado, via de regra, um mesmo ‘figurino’ clássico que também ficou conhecido como dos 4Ds (Definir, Desenhar, Desenvolver e Difundir - Define, Design, Develop and Disseminate)” (8:356), há claras diferenças entre eles. Passemos, então, a apresentar e discutir resumidamente algumas dessas teorias e modelos de ID, não sem antes advertir, com Peres & Pimenta (24:24), que existem “mais de 100 modelos de instrução, mas a maior diferença entre eles reside, essencialmente, ao nível do número e nome dos passos a seguir”, tal como a sequência das ações e estratégias neles propostas. O objetivo do presente estudo foi analisar as teorias e os modelos de Instructional Design.

## MÉTODOS

O presente ensaio teórico foi desenvolvido com base em reflexões e articulações entre os elementos e conteúdos abordados por diferentes bases teóricas contemporâneas sobre o Design Instructional. Partiu-se de leitura flutuante em busca de nexos e contradições de diferentes autores contemporâneos sobre multimídia aplicada à educação à distância. Buscou-se relacionar signos, significados e práticas educacionais para fundamentar as discussões das teorias e modelos que são utilizadas no DI. Elegeu-se seis principais modelos para as análises: [1] o modelo de Jonassen, [2] o de Merrill, [3] o de Keller, [4] o de Kemp, Morrison e Ross,

[5] o modelo ADDIE e [6] o modelo R2D<sup>2</sup>. Elaborou-se uma análise crítica sobre estes modelos com base em confronto das ideias com a literatura pertinente.

## O modelo CLE, de Jonassen

David H. Jonassen<sup>13</sup> idealizou e desenvolveu um modelo para a conceção de ambientes de aprendizagem construtivistas que designou por Constructivist Learning Environments (CLE), cujos componentes podem ser agrupados em dois blocos distintos: métodos e atividades pedagógicas. Segundo este modelo, destinado a situações em que “se pretende desenvolver o pensamento crítico e a apresentação de múltiplas perspectivas” (1:91), o núcleo de um CLE consiste sempre num “problema/questão/caso/projeto e, à volta deste, em círculos concêntricos, organizam-se as várias fontes de informação e ferramentas tecnológicas que apoiarão o aluno na busca do seu objetivo, ou seja, a solução do problema e/ou conclusão do projecto em que está envolvido” (8:364). De acordo com a sua representação esquemática (Figura 2), os métodos incluem a identificação do problema, a questão, o caso ou projeto [1.1-1.3], a apresentação de exemplos de casos análogos [2.], a disponibilização de recursos de informação [3.] que conduzam à compreensão do problema e sugiram hipotéticas soluções, além de fornecer as ferramentas cognitivas [4.] através das quais os alunos possam interpretar os aspetos essenciais do problema, e as indispensáveis ferramentas de comunicação [5.] que possibilitem que a comunidade de alunos possa colaborativamente negociar o(s) significado(s) do problema e, por fim, [6.] conceder apoio a nível contextual e social. O fim último deste modelo será conduzir os aprendentes a interpretar e solucionar o problema definido ou completar o projeto empreendido.



Figura 2. Modelo de design de um CLE (Adaptado de Jonassen, 1999, p. 218)

No que diz respeito às atividades pedagógicas, este modelo propõe a modelação (modeling - A.), a tutoria (coaching - B.) e o suporte (scaffolding - C.), como estratégias cruciais da promoção da aprendizagem dos alunos.

### O modelo dos princípios elementares de instrução, de Merrill

Após ter procedido a uma análise de vários modelos de instrução, M. David Merrill concluiu que, independentemente da filosofia pedagógica adotada, todos eles incorporam princípios elementares de instrução semelhantes<sup>25</sup>. Todavia, o autor constatou também que nenhum desses modelos incluiu todos esses princípios, nem compreendem princípios ou prescrições opostas às diretrizes pedagógicas do próprio modelo, bem como que alguns deles compreendem princípios ou prescrições não descritas no próprio

modelo, e que apenas divergem significativamente quanto ao vocabulário adotado na descrição dos seus procedimentos de implementação. Por conseguinte, segundo Merrill, os processos de aprendizagem são facilitados e potenciados sempre que os alunos estão envolvidos na resolução de problemas do mundo real, e quando o novo conhecimento daqueles, sendo construído sobre o seu conhecimento prévio, é passível de ser demonstrado, aplicado e integrado no mundo do aprendente. Tal como se procura esquematicamente representar na Figura 3, Merrill estabelece a correspondência entre estes princípios elementares e cinco estratégias pedagógicas que, segundo ele, são responsáveis pela eficácia do processo de instrução: [1] o problema (centrado em tarefas); [2] a ativação (do conhecimento prévio do aluno); [3] a demonstração; [4] a aplicação; e [5] a integração. De resto, para Merrill a instrução só se torna um processo eficaz se preservar esses cinco princípios elementares.

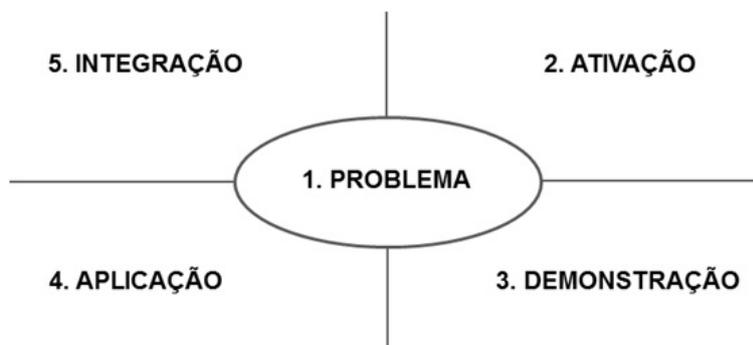


Figura 3. Modelo dos princípios elementares de instrução (Adaptado de Merrill, 2002a, p.45)

Paralelamente à proposta dos cinco princípios elementares da instrução, e adotando a metáfora do efeito que produz um seixo quando cai num charco, Merrill<sup>26</sup> propôs um modelo de ID baseado naqueles

mesmos princípios básicos<sup>27,28</sup> que apelidou de “A Pebble-in-the-Pond Model”, ou modelo da pedra no charco, e que representou como um conjunto de seis círculos concêntricos ou “ondas de água” (Figura 4).

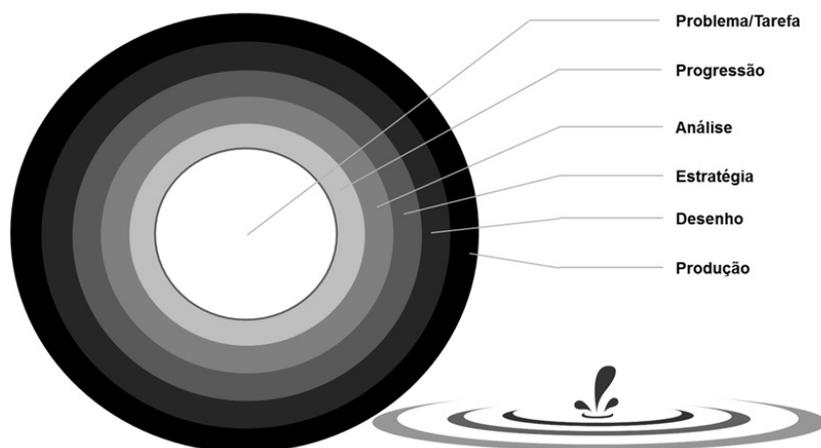


Figura 4. O modelo de ID “A Pebble-in-the-Pond” (Adaptado de Merrill, 2007b, p. 36 in Merrill, 2002b, p. 42)

De acordo com este modelo, a primeira “onda” diz respeito ao problema/tarefa inicial, a que se segue a segunda “onda”, a da progressão, que consiste em conferir aos problemas ou tarefas uma progressão de dificuldade e complexidade crescentes. A análise (terceira “onda”) consiste na identificação dos conhecimentos, aptidões e competências necessárias para a resolução do problema ou execução da tarefa, sendo que a quarta implica determinar qual a estratégia pedagógica a ser implantada. A quinta se atém ao desenho da interface (arquitetura instrucional, conteúdo, estratégias, situações etc.), e a sexta e última “onda” corresponde à produção, isto é, à fase do desenvolvimento dos materiais pedagógicos e da interface.

### O modelo ARCS, de Keller

O modelo ARCS, acrônimo que identifica quatro tipos de estratégias fundamentais para promover a motivação dos alunos nos processos de aprendizagem – Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction) –, e que se apresenta esquematicamente na Figura 5, normalmente utilizado para explicar o fenômeno da motivação dos alunos, foi dinamizado por John Keller, fruto das suas pesquisas na área da psicologia da motivação<sup>29-34</sup>. Segundo Keller<sup>30</sup>, a motivação refere-se à grandeza e direção do comportamento humano, ou seja, refere-se às escolhas ou opções que as pessoas tomam, e ao grau de esforço que elas revelarão nesse sentido. Portanto, a motivação é, por isso, um elemento fulcral a considerar no desenho das atividades pedagógicas<sup>35-37</sup>.

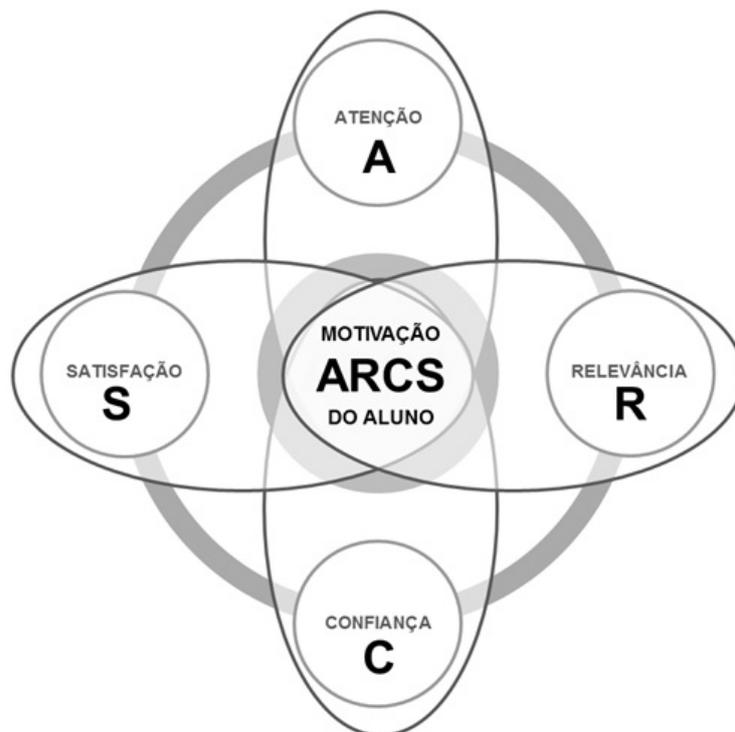


Figura 5. O modelo ARCS ou modelo motivacional de Keller

Segundo este modelo, torna-se imperioso não apenas conquistar a atenção ou o interesse dos alunos, mas particularmente conservá-la ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem, não devendo negligenciar-se que, uma vez conquistada a sua atenção, esta tende a esvanecer-se caso não seja pontualmente reconquistada, em cada nova unidade pedagógica a lecionar. Por sua vez, a relevância relaciona-se com a produção de recursos

e conteúdos pedagógicos relevantes, sendo, no entanto, de notar que, mesmo que a curiosidade dos aprendizes seja estimulada, a motivação poderá perder-se caso aqueles constatem que os recursos ou os conteúdos de aprendizagem não sejam, para eles, importantes. Já a confiança deverá fazer incutir nos alunos expectativas positivas quanto ao sucesso das aprendizagens. Finalmente, a satisfação poderá passar pela atribuição de recompensas

ou reforços positivos pelo empenho e esforço demonstrados por aqueles na aprendizagem. Importa, por fim, esclarecer que o modelo ARCS “não deve ser considerado como alternativo aos modelos apresentados atrás. Muito pelo contrário, ele deve ser incorporado nesses modelos” (1:104).

### O modelo de Kemp, Morrison e Ross

Em meados da década de 1990, Kemp, Morrison & Ross alteraram o modelo inicial de Kemp<sup>38</sup>, adicionando-lhe mais dois componentes, os serviços de apoio e a planificação, além de separarem a avaliação formativa e sumativa em diferentes níveis/elementos do modelo<sup>39</sup>. Os autores partem do princípio de que muitos dos modelos de ID propostos são similares e possuem características

idênticas às sugeridas pelo seu próprio modelo, no qual identificam nove elementos que consideram cruciais na produção do desenho de instrução, tal como é representado na Figura 6: identificar [1] as necessidades de instrução; analisar [2] as características dos alunos; especificar os conteúdos e definir [3] as tarefas ou atividades de aprendizagem, indispensáveis para que os alunos possam atingir [4] os objetivos pedagógicos definidos; planificar [5] a sequência dos conteúdos dentro de cada unidade didática; projetar [6] as estratégias de instrução para que os alunos possam alcançar os objetivos estipulados; arquitetar [7] a mensagem instrucional, o respetivo corpo de conteúdos, os recursos de apoio à instrução e às atividades de aprendizagem, bem como [8] a distribuição dos mesmos; e, finalmente, produzir [9] instrumentos de avaliação adequados ao processo de ensino-aprendizagem.

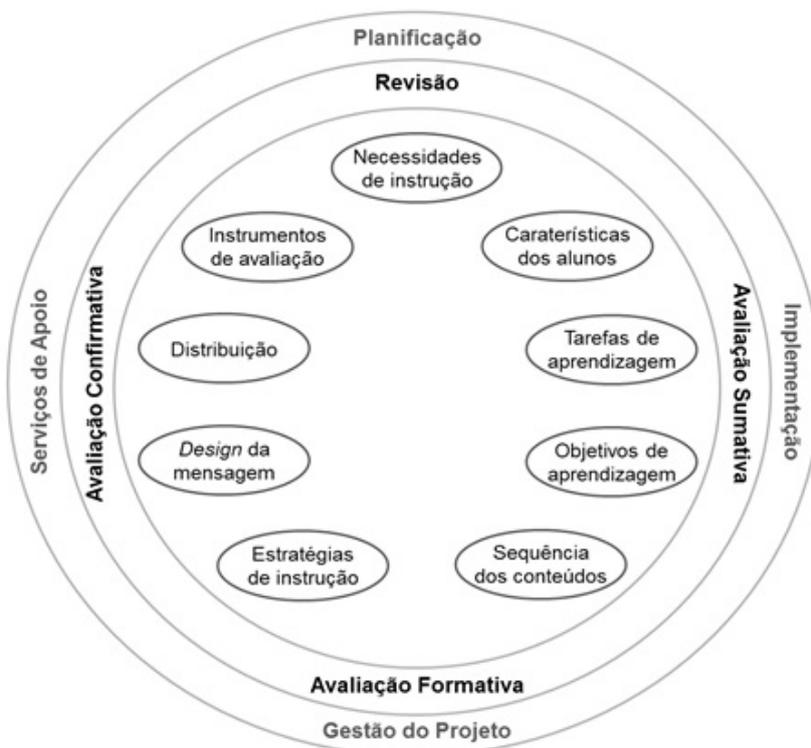


Figura 6. O modelo do processo de ID de Kemp, Morrison & Ross (Adaptado de Kemp et al., 1994, p. 51)

Estes nove elementos são enformados num contexto essencialmente de avaliação formativa (tem por objetivo identificar os progressos registados durante o processo de planificação e desenvolvimento da instrução – conteúdos, estratégias, métodos, recursos, atividades de aprendizagem, ferramentas de comunicação, e todos os fatores que possam contribuir para melhorar a performance do aluno no seu processo de aprendizagem) e de avaliação

sumativa (visa avaliar a eficiência com que os objetivos pedagógicos foram ou não atingidos pelos aprendentes). Refira-se ainda que, não obstante esses nove elementos do processo de ID constituam uma sequência aparentemente lógica, idêntica ao movimento de rotação dos ponteiros do relógio, a ordem de cada elemento é flexível e não pré-determinada. Daí que os autores, para a sua ilustração esquemática, adotem uma representação

circular, onde não se torna, por isso, necessário indicar o ponto de partida.

### O modelo ADDIE

O modelo ADDIE, acrónimo das cinco fases que o compõem, Análise, Desenho, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), esquematicamente representado na Figura 7, é um outro modelo de ID<sup>40,41</sup> que remonta genericamente ao modelo curricular de formação militar naval norte-americano, apresentado e desenvolvido em meados da década de 1970<sup>42,43</sup>.

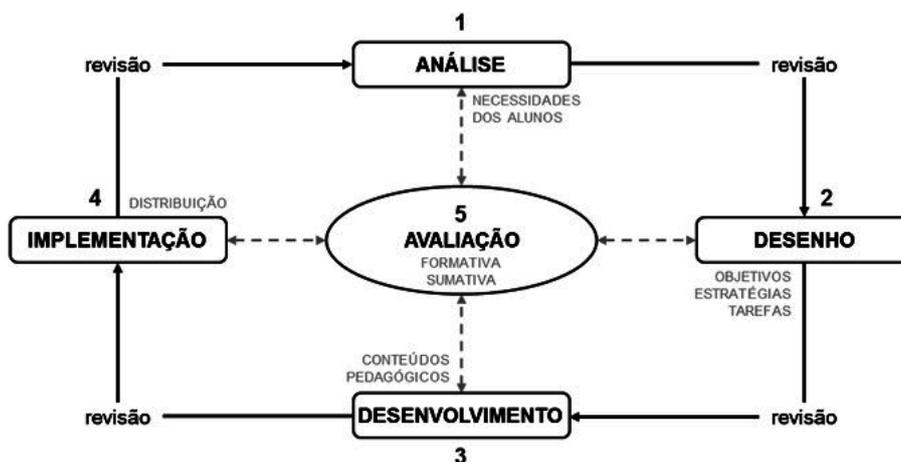


Figura 7. O modelo ADDIE de planeamento e desenvolvimento da instrução

Como é possível constatar, existe uma grande similitude entre o modelo ADDIE e o modelo proposto por Kemp et al. Ao processo de ID subjaz, em ambos os modelos, uma abordagem sistêmica, na medida em que são constituídos por um conjunto de fases (ou elementos, no modelo de Kemp e colaboradores, 1994), e interativa, uma vez que as

suas fases/elementos, por vezes, interrelacionam-se e sobrepõem-se. No Quadro 1 apresenta-se uma comparação daqueles dois modelos, verificando-se a sobreposição, nas distintas fases do modelo ADDIE, dos elementos identificados por Kemp e colaboradores<sup>39</sup>.

MODELO ADDIE	MODELO DE KEMP, MORRISON & ROSS (1994)
FASES	ELEMENTOS
<b>Análise</b> ( <i>Analysis</i> )	1. Identificar as <b>necessidades de instrução</b> . 2. Examinar as <b>características dos alunos</b> . 3. Identificar as <b>tarefas ou atividades de aprendizagem</b> .
<b>Desenho</b> ( <i>Design</i> )	4. Definir os <b>objetivos de aprendizagem</b> . 5. Planificar a <b>sequência dos conteúdos</b> . 6. Projetar as <b>estratégias de instrução</b> .
<b>Desenvolvimento</b> ( <i>Development</i> )	7. Desenvolver a “ <b>mensagem instrucional</b> ”.
<b>Implementação</b> ( <i>Implementation</i> )	8. Arquitetar a <b>distribuição dos recursos e conteúdos</b> .
<b>Avaliação</b> ( <i>Evaluation</i> )	9. Produzir <b>instrumentos de avaliação</b> .

Quadro 1. Fases do modelo ADDIE e os nove elementos do modelo de Kemp et al. (1994) (Adaptado de Reis Lima & Capitão, 2003, p. 112)

## O modelo R2D2

O modelo R2D2 (Recursive, Reflective Design and Development Model), concebido por Jerry Willis<sup>44</sup>, alicerça-se numa filosofia interpretativo-construtivista<sup>45,46</sup>, e uma das suas principais características reside no fato de fundir “as fases de desenho e desenvolvimento numa só” (1:112). O modelo de Willis, representado na Figura 8, trata-se de um arquétipo sem início nem fim, não-linear, onde se destaca a interação contínua entre os seus três principais núcleos de enfoque, centrados em [i] definir, [ii] projetar e desenvolver, e [iii] disseminar.

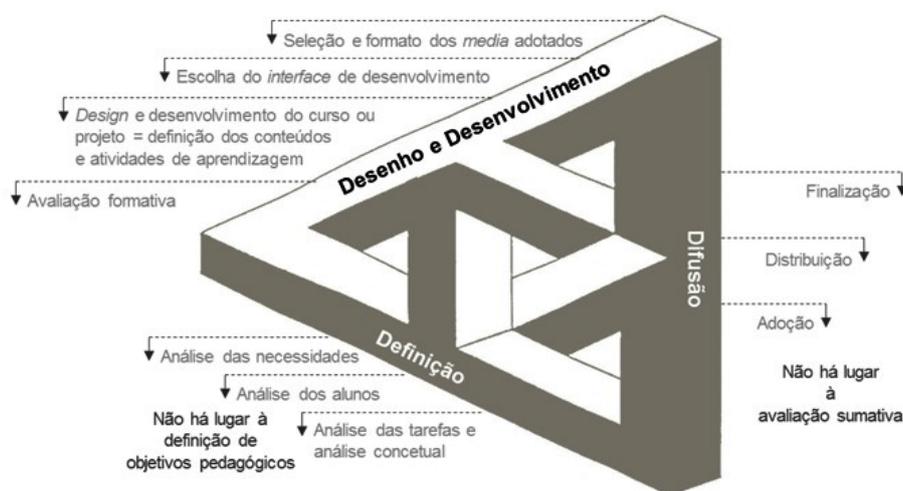


Figura 8. Representação gráfica do modelo construtivista R2D2 (Willis, 1995) de planeamento, design e desenvolvimento da instrução (Adaptado de Dick, 1996, p. 61).

Segundo o modelo R2D2 (Figura 8), a sequência principal de passos utilizados por uma equipe de desenvolvimento iniciar-se-á pela definição do problema e sua respetiva proposta de solução, de acordo com uma avaliação prévia das necessidades e a breve análise dos potenciais utilizadores, antes de mais, alunos, mas também professores. Ao contrário de outras propostas de ID, Willis<sup>44</sup> não vê necessidade de estabelecer objetivos no momento inicial do projeto, salientando antes que o mais importante é envolver os docentes e discentes em todo o processo de design.

Ainda de acordo com o seu mentor, o núcleo principal deste modelo reside no componente de desenho e desenvolvimento, pois é precisamente aí que ocorre o processo criativo. Assim, enquanto o desenho implica toda a equipe do projeto (docentes, designers, pedagogos e potenciais utilizadores finais) que é

Por contraposição a outros anteriormente descritos, este modelo não é constituído por etapas ou fases e, tal como a própria designação permite antever, trata-se de um modelo recursivo, o que significa que as mesmas questões podem ser abordadas por diversas vezes<sup>44</sup>, e promotor da reflexão e participação de todos os membros da equipe de desenvolvimento responsável pela estruturação do ID<sup>47</sup>. Significa isto que todos os esforços desenvolvidos pelos diferentes elementos da equipe constituem importantes contributos para a tomada de decisões, além de fornecerem diferentes alternativas e soluções a implementar.

responsável pelo esboço do plano em que estão contidas e descritas as considerações e orientações gerais a se ter em conta em cada área constitutiva, o desenvolvimento pode iniciar-se a qualquer momento e “em qualquer peça ou componente que pareça ser necessária ou apropriada” (1:114). Aqui privilegiam-se três grandes áreas: [1] os conteúdos e as atividades de aprendizagem; [2] a interface; e [3] as ferramentas de comunicação<sup>47</sup>.

Willis<sup>44</sup> salienta também que este modelo praticamente ignora a avaliação sumativa, postulando que geralmente as abordagens construtivistas instigam à definição de objetivos individuais por parte dos alunos e defendem diversas atividades de aprendizagem entre um grupo de aprendizes, mesmo quando estudam os mesmos conteúdos. Os testes de avaliação tradicionais nem sempre são os mais adequados a este tipo

de alunos. Por seu turno, projetos, diários, registros de atividade, textos reflexivos e argumentativos, relatórios ou, por exemplo, portfólios, são muitas vezes mais apropriados ainda que nem sempre se prestem a procedimentos de avaliação sumativa tradicionais.

Recentemente, Curtis Bonk e Ke Zhang<sup>48</sup> vieram propor o redesign do modelo R2D2 original de Willis, arquitetando-o, agora, em quatro fases nucleares: Read, Reflect, Display, and Do (isto é, Leitura, Reflexão, Exposição e Produção). Porém, como reconhecem os seus autores, o R2D2 não é um modelo de design instrucional mas sim um referencial para o design de ambientes e

atividades de aprendizagem online. Baseado no trabalho de muitos especialistas que têm explorado as diferenças individuais na aprendizagem e associado preferências e estilos de aprendizagem, nomeadamente no sistema 4MAT de McCarthy<sup>49</sup>, nas ideias do ciclo de aprendizagem de Kolb<sup>50</sup> e no modelo de estilos de aprendizagem VARK (visual, aural, read/write, and kinesthetic – visual, auditivo, leitura/escrita, e cinestésico), de Fleming & Mills<sup>51</sup>, aliás, de resto, como se pode concluir através da análise da Figura 9, a redefinição do modelo R2D2 vem propor uma integração de quatro tipos de atividades pedagógicas: [1] leitura, [2] reflexão (incluindo a escrita reflexiva), [3] exposição e [4] produção.

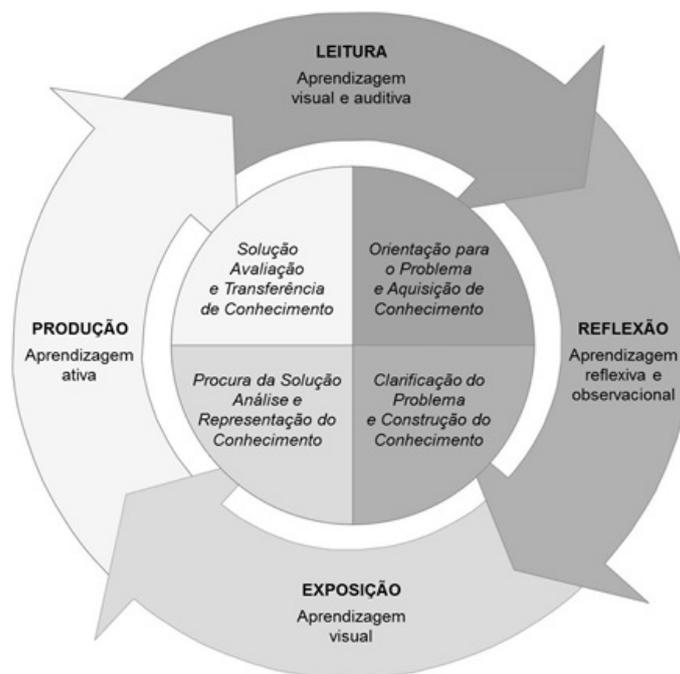


Figura 9: As 4 fases do modelo R2D2 redesenhado (Adaptado de Bonk & Zhang, 2008, p. 6).

No Quadro 2 apresenta-se informação detalhada sobre as quatro fases desta nova proposta contida no redesign do modelo R2D2<sup>48,52</sup>, incluindo as atividades pedagógicas ou de instrução mais adequadas aos diferentes estilos e preferências de aprendizagem dos alunos: verbal, auditiva, reflexiva, observacional, visual, ativa, cinestésica e tátil. Como da sua análise nos é permitido inferir, a atualização do modelo R2D2 passa a focar-se especialmente sobre a eficiente aplicação das novas TIC nos processos de ensino-aprendizagem a distância. Daí que os seus mentores cheguem mesmo a sustentar a tese segundo a qual se os instrutores,

formadores e designers de instrução envolvidos em iniciativas de ensino à distância tiverem em conta esses quatro tipos de preferências de aprendizagem, ao projetarem e disponibilizarem materiais para cursos online ou para outras formas de ensino à distância, levarão os alunos a alcançar maiores níveis de sucesso.

No Quadro 2 apresenta-se informação detalhada sobre as quatro fases desta nova proposta contida no redesign do modelo R2D2<sup>48,52</sup>, incluindo as atividades pedagógicas ou de instrução mais adequadas aos diferentes estilos e preferências de aprendizagem dos alunos: verbal, auditiva, reflexiva, observacional, visual, ativa, cinestésica e tátil. Como da sua análise nos é permitido inferir, a atualização do modelo R2D2 passa a focar-se especialmente sobre a eficiente aplicação das

novas TIC nos processos de ensino-aprendizagem a distância. Daí que os seus mentores cheguem mesmo a sustentar a tese segundo a qual se os instrutores, formadores e designers de instrução envolvidos em iniciativas de ensino à distância tiverem em conta esses quatro tipos de preferências de aprendizagem, ao projetarem e disponibilizarem materiais para cursos online ou para outras formas de ensino à distância, levarão os alunos a alcançar maiores níveis de sucesso.

FASE E TIPO DE APRENDIZAGEM	PREFERÊNCIAS DE APRENDIZAGEM E ATIVIDADES	EXEMPLOS DE FERRAMENTAS E RECURSOS TECNOLÓGICOS
1. LEITURA: APRENDIZAGEM VERBAL E AUDITIVA	Os alunos preferem palavras e sons, e explicações verbais ou escritas.	Podcasts, documentos PDF online, ficheiros áudio, apresentações em PowerPoint, portais online, sistemas de apoio, webquests, e-books, e outros recursos online.
2. REFLEXÃO: APRENDIZAGEM REFLEXIVA E OBSERVACIONAL	Os alunos preferem refletir, observar, ver, e constatar as aprendizagens, fazendo cuidadosos julgamentos e encarando as coisas de diferentes perspetivas, incluindo a reflexão, a autoavaliação, a revisão, e a escrita reflexiva sintética.	Blogues, chats síncronos, documentos escritos, portefólios eletrónicos, discussões assíncronas, ferramentas de reflexão escrita, revisão online, documentos de autoavaliação, vídeos de especialistas.
3. EXPOSIÇÃO: APRENDIZAGEM VISUAL	Os alunos preferem diagramas, mapas de conceitos, gráficos, cronologias, imagens, filmes, e apresentações ou demonstrações.	Mapeamento de conceitos e ferramentas cronológicas, conteúdos em videostreaming, vídeos online, viagens e tours virtuais, animações, quadros interativos, videoconferência, ferramentas online de visualização gráfica, videocasts.
4. PRODUÇÃO: APRENDIZAGEM ATIVA, TÁTIL E CINESTÉSICA	Os alunos preferem representações, dramatizações, jogos cooperativos, simulações, cenários, movimentos criativos e dança, atividades multissensoriais e manipulativas, e projetos.	Simulações, jogos online, wikis, histórias e contos digitais, produção de filmes digitais, casos em tempo real, cenários de vídeo, pesquisas, histórias contínuas, ferramentas de colaboração e cooperação, jogos e ferramentas debate.

**Quadro 2.** Fases, tipos e preferências de aprendizagem, atividades e tecnologias do modelo R2D2 reformulado (Adaptado de Bonk & Zhang, 2008, p. 5).

### Pontos críticos e perspetivas para futuros estudos

Os prodigiosos avanços tecnológicos atuais criaram oportunidades várias na área do design instrucional. Apesar de não ter sido nosso objetivo neste trabalho, julgamos que seria importante estudar e avaliar até que ponto os modelos de ID estão a ter aplicação prática, particularmente no panorama educativo nacional, e em que medida têm contribuído, ou não, para o sucesso acadêmico dos alunos. Em aberto continuam igualmente questões nucleares como as que se prendem com a relação do ID com a aprendizagem adaptativa, que ocorre em ambientes adaptáveis, tendo como objetivo principal fornecer um caminho personalizado e diferenciado para a

aprendizagem dos alunos. Futuros estudos em torno desta linha de investigação deverão ainda privilegiar temáticas atuais, por exemplo, relacionadas com o advento dos ambientes de aprendizagem móvel (m-learning) e ubíqua (u-learning), uma vez que não há ainda uma definição clara de como devem eles ser concretamente estruturados ou quais as estratégias e soluções dos instructional designers para desenvolver e implementar atividades pedagógicas em ambientes tão amplos.

Por outro lado, embora ainda longe de ser a principal abordagem na concepção de ambientes educacionais, outros desafios se colocam a todos os que pretendam estudar a relevância e impacto

do ID, por exemplo, nos novos caminhos para a aprendizagem abertos pelo digital storytelling, gamificação educativa, mas também pelas simulações, pela realidade aumentada ou inclusive pelo desenvolvimento de possíveis aplicações da cibernética nos processos de ensino-aprendizagem. Urge efetivamente avaliar os benefícios que cada um destes progressos e trilhos futuros pode acarretar em termos de resultados de aprendizagem.

### CONFLITOS DE INTERESSES

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo mas não limitando-se a subvenções e financiamentos, conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc).

### REFERÊNCIAS

1. Reis LJ, Capitão Z. e-Learning e e-Conteúdos: Aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem à organização e estruturação de e-cursos. V. N. Famalicão: Centro Atlântico; 2003.
2. Snellbecker GE. Some Thoughts About Theories, Perfection and Instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1999. p. 31-47.
3. Reigeluth CM, Frick TW. Formative Research: A Methodology for Creating and Improving Design Theories. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1999. p. 633-651.
4. Smith PL, Ragan TJ. *Instructional Design*. Columbus, OH: Merrill Pub. Co; 1993.
5. Reigeluth CM. *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory (Vol. II)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1999.
6. Reigeluth CM. What is Instructional-Design Theory and How Is It Changing? In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1999. p. 5-29.
7. Reigeluth CM, Moore J. Cognitive Education and the Cognitive Domain. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1999. p. 51-68.
8. Coutinho CP. *Percursos da Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal: Uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000)*. Braga: CIEd/UM; 2005.
9. Alvino S, Trentin G. Fostering NCL in Higher Education: New Approaches for Integrating Educational Technology Instructional Design into Teachers' Practice. In A. D. Olofsson & J. O. Lindberg (Eds.), *Informed Design of Educational Technologies in Higher Education: Enhanced Learning and Teaching*. Hershey, PA: IGI; 2012. p. 331-351.
10. Hannafin MJ, Land SM, Oliver K. Open Learning Environments: Foundations, Methods and Models. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1999. p. 115-140.
11. Jonassen DH. Thinking Technology: Toward a Constructivist View of Instructional Design. *Educational Technology*. 1990;30(9):32-34.
12. Jonassen DH. Thinking Technology - Toward a Constructivist Design Model. *Educational Technology*. 1994;34(4):34-37.
13. Jonassen DH. Designing Constructivist Learning Environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1999. p. 215-239.
14. Mayer RE. Designing Instruction for Constructivist Learning. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1999. p. 141-159.
15. Merrill MD. *Instructional Design Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publication; 1994.
16. Moller L, Huett JB, Harvey DM. (Eds.). *Learning and Instructional Technologies for the 21st Century: Visions of the Future*. New York, NY: Springer; 2009.
17. Perkins DN. *Knowledge as Design*. Hilledale, NJ: Lawrence Erlbaum; 1986.
18. Rothwell WJ, Kazanas HC. *Mastering the Instructional Design Process: A Systematic Approach*. San Diego, CA: Pfeiffer; 1997.
19. Wilson BG. Constructivism and Instructional Design: Some Personal Reflections. In M. R. Simonson e K. Abu-Omar (Eds.), *15th Annual Proceedings of Selected Research and Development Presentations at the Convention of the Association for Educational Communications and Technology*. Washington, DC: AECT; 1993. p. 1131-1149.
20. Wilson BG. *Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional Design*. Englewood Cliffs, NJ: Lawrence Erlbaum; 1999.

Educational Technology Publications; 1997.

21. Wilson BG. Reflections on Constructivism and Instructional Design. In C. R. Dills & A. J. Romiszowski (Eds.), *Instructional Development Paradigms*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications; 1997. p. 63-80.

22. Jonassen DH, Grabinger RS, Harris NDC. Analyzing and Selecting Instructional Strategies and Tactics. *Performance Improvement Quarterly*. 1990;3(2):29-47. doi: [10.1111/j.1937-8327.1990.tb00456.x](https://doi.org/10.1111/j.1937-8327.1990.tb00456.x)

23. Jones JC. *Design Methods: Seeds of Human Futures*. New York, NY: John Wiley & Sons; 1970.

24. Peres P, Pimenta P. *Teorias e Práticas de B-Learning*. Lisboa: Edições Sílabo; 2011.

25. Merrill MD. First Principles of Instruction. *Educational Technology Research and Development*. 2002;50(3):43-59.

26. Merrill MD. A Pebble-in-the-Pond Model for Instructional Design. *Performance Improvement*. 2002;41(7):41-46. doi: [10.1002/pfi.21454](https://doi.org/10.1002/pfi.21454)

27. Merrill MD. First Principles of Instruction: A Synthesis. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*, 2nd Edition. 2007;2:62-71.

28. Merrill MD. A Task-Centered Instructional Strategy. *Journal of Research on Technology in Education*. 2007;40(1):33-50. doi: [10.1080/15391523.2007.10782493](https://doi.org/10.1080/15391523.2007.10782493)

29. Keller JM. Motivation and instructional design: A theoretical perspective. *Journal of Instructional Development*. 1979;2(4):26-34.

30. Keller JM. Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; 1983. p. 383-434.

31. Keller JM. The Use of the ARCS Model of Motivation in Teacher Training. In K. Shaw & A. J. Trott (Eds.), *Aspects of Educational Technology Volume XVII: Staff Development and Career Updating*. London: Kogan Page; 1984. p. 140-145.

32. Keller JM. Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*. 1987;10(3):2-10. doi: [10.1007/BF02905780](https://doi.org/10.1007/BF02905780)

33. Keller JM. *Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach*. New York, NY: Springer; 2010.

34. Keller JM. On the Continuity of Life: Tracing Early Influences on my Career Development, the Creation of the ARCS Model, and the Future. In *International Journal for Educational Media and Technology*. 2011;5(1):11-24.

35. Cornell R, Martin BL. The Role of Motivation in Web-Based Instruction. In B. H. Khan (Ed.), *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications; 1997. p. 93-100.

36. Duchastel P. A Motivational Framework for Web-Based Instruction. In B. H. Khan (Ed.), *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications; 1997. p. 179-184.

37. Small RV. *Motivation in Instructional Design*. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information and Technology; 1997.

38. Kemp JE. *The instructional design process*. New York, NY: Harper & Row; 1985.

39. Kemp JE, Morrison GR, Ross SM. *Designing Effective Instruction*. Columbus, OH: Charles E. Merrill; 1994.

40. Lohr L. Using ADDIE to Design a Web-Based Training Interface. In S. McNeil, J. D. Price, S. Boger-Mehall, B. Robin, & J. Willis (Eds.), *Proceedings of Ninth International Conference of the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Washington, DC: AACE; 1998. p. 440-443.

41. Kruse K, Keil J. *Technology-Based Training: the Art and Science of Design, Development, and Delivery*. San Francisco: Pfeiffer; 2000.

42. Branson RK, Rayner GT, Cox JL, Furman JP, King FJ, Hannum WH. *Interservice Procedures Executive for Instructional Systems Development: Executive Summary and Model*. Performed by the Center for Educational Technology at Florida State University for the U. S. Army Combat Arms Training Board. Springfield, VA: NTIS; 1975.

43. Branson RK, Rayner GT, Cox JL, Furman JP, King FJ, Hannum WH. *Interservice Procedures Executive for Instructional Systems Development: Phase II - Design*. Performed by the Center for Educational Technology at Florida State University for the U. S. Army Combat Arms Training Board. Springfield, VA: NTIS; 1975.

44. Willis J. A Recursive, Reflective Instructional Design Model Based on Constructivist-Interpretivist Theory. *Educational Technology*. 1995;35(6):5-23.

45. Dick W. An Instructional Designer's View of Constructivism. *Educational Technology*. 1991;31(5):41-44.

46. Dick W. The Dick and Carey model: Will It Survive the Decade? *Educational Technology Research and Development*. 1996;44(3): 55-63. doi: [10.1007/BF02300425](https://doi.org/10.1007/BF02300425)

47. Heath MJ. The Design, Development, and Implementation of a Virtual Online Classroom: From a Designer's Point of View. In S. Lobodzinski & I. Tomek (Eds.), *Proceedings of WebNet 97 - World Conference on the WWW, Internet & Intranet (s/p)*. Norfolk, VA: AACE; 1997.

48. Bonk CJ, Zhang K. Empowering Online Learning: 100+ Activities for Reading, Reflecting, Displaying, and Doing. San Francisco, CA: Jossey-Bass; 2008.

49. McCarthy B. The 4MAT System: Teaching to Learning Styles with Right/Left Mode Techniques. Oakbrook, IL: EXCEL, Inc; 1980.

50. Kolb D. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall; 1984.

51. Fleming ND, Mills C. Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection". To Improve the Academy. 1992;11:137-155.

52. Bonk CJ, Zhang K. Introducing the R2D2 Model: Online learning for the diverse learners of this world. Distance Education. 2006;27(2):249-264. doi: [10.1080/01587910600789670](https://doi.org/10.1080/01587910600789670)