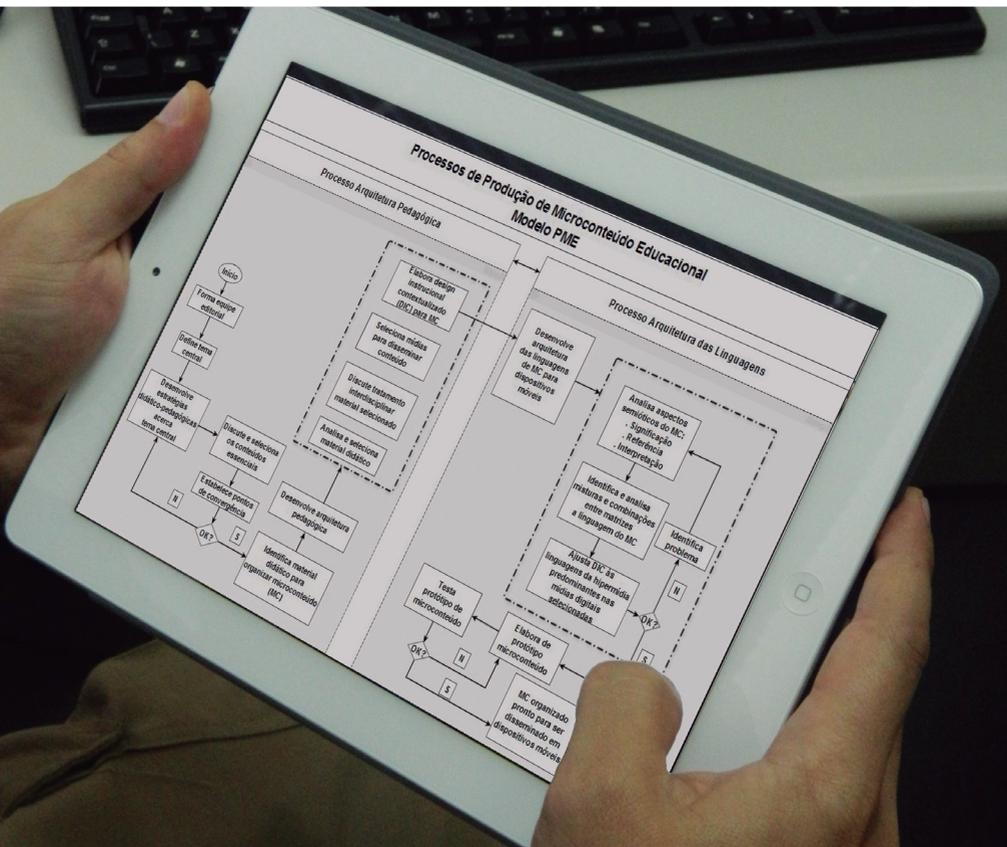


## Método de produção de microconteúdo educacional





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Informática Agropecuária  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Documentos 138***

## **Método de produção de microconteúdo educacional**

*Márcia Izabel Fugisawa Souza  
Tércia Zavaglia Torres*

## **Embrapa Informática Agropecuária**

Av. André Tosello, 209 - Barão Geraldo  
Caixa Postal 6041 - 13083-886 - Campinas, SP  
Fone: (19) 3211-5700  
www.embrapa.br/informatica-agropecuaria  
SAC: www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

### **Comitê de Publicações**

Presidente: *Giampaolo Queiroz Pellegrino*

Secretária: *Carla Cristiane Osawa*

Membros: *Adhemar Zerlotini Neto, Stanley Robson de Medeiros Oliveira, Thiago Teixeira Santos, Maria Goretti Gurgel Praxedes, Adriana Farah Gonzalez, Neide Makiko Furukawa, Carla Cristiane Osawa*

Membros suplentes: *Felipe Rodrigues da Silva, José Ruy Porto de Carvalho, Eduardo Delgado Assad, Fábio César da Silva*

Supervisor editorial: *Stanley Robson de Medeiros Oliveira, Neide Makiko Furukawa*

Revisor de texto: *Adriana Farah Gonzalez*

Normalização bibliográfica: *Maria Goretti Gurgel Praxedes*

Editoração eletrônica/Arte capa: *Neide Makiko Furukawa*

Imagens capa: *Neide Makiko Furukawa*

### **1ª edição**

publicação digitalizada 2015

#### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Informática Agropecuária**

---

Souza, Márcia Izabel Fugisawa.

Método de produção de microconteúdo educacional / Márcia Izabel Fugisawa Souza / Tércia Zavaglia Torres. - Campinas : Embrapa Informática Agropecuária, 2015.

64 p. : il. - (Documentos / Embrapa Informática Agropecuária, ISSN 1677-9274 ; 138).

1. Conteúdo digital pedagógico. 2. Material didático. 3. Microconteúdo educacional. 4. Produção de conteúdo didático I. Souza, Márcia Izabel Fugisawa. II. Torres, Tércia Zavaglia. I. Título. II. Embrapa Informática Agropecuária. III. Série.

CDD (21. ed.) 371.33

---

© Embrapa 2015

# **Autores**

## **Márcia Izabel Fugisawa Souza**

Doutora em Educação

Analista

Grupo de Pesquisa em Organização e Tratamento da Informação Digital

Embrapa Informática Agropecuária

## **Tércia Zavaglia Torres**

Doutora em Educação

Analista

Grupo de Pesquisa em Organização e Tratamento da Informação Digital

Embrapa Informática Agropecuária



# Apresentação

Este documento traz uma versão ampliada e detalhada do método de produção de microconteúdo educacional desenvolvido por Márcia Izabel Fugisawa Souza, objeto de tese de doutorado defendida na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), em dezembro de 2013.

Este método sistematiza de forma didática as orientações práticas de como produzir conteúdos digitais para apoiar ações de capacitação voltadas para multiplicadores das áreas de extensão rural e assistência técnica e de transferência de tecnologia, por meio de microtreinamentos, via dispositivos móveis.

Metodologias de ensino-aprendizagem não-tradicionais envolvem diferentes atores do processo educacional, em distintos momentos, desde a programação das atividades práticas até a fase da avaliação. Esta lógica está refletida no método ora proposto, em que todos os atores são copartícipes do processo didático-pedagógico. Desse modo, aprendizes/alunos e especialistas/professores têm papel ativo, ao contrário do que ocorre em metodologias tradicionais de educação a distância.

O método de produção de microconteúdo educacional traz contribuições efetivas para a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) porque incorpora conceitos e fundamentos da formação continuada, na modalidade de educação não-formal, via microtreinamentos.

***Silvia Maria Fonseca Silveira Massruhá***

Chefe-geral

Embrapa Informática Agropecuária



# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Processos de produção de microconteúdo educacional</b> ....	<b>11</b>
2.1	Atividades do processo arquitetura pedagógica .....	13
2.1.1	Formar equipe editorial .....	13
2.1.2	Definir tema central e subtemas .....	16
2.1.3	Desenvolver estratégias didático-pedagógicas .....	18
2.1.4	Discutir e selecionar conteúdos essenciais .....	23
2.1.5	Desenvolver arquitetura pedagógica .....	29
2.1.5.1	Analisar e selecionar material didático .....	30
2.1.5.2	Pré-selecionar mídias para produzir microconteúdo educacional .....	31
2.1.5.3	Elaborar design instrucional contextualizado .....	33
2.2	Atividades do processo arquitetura das linguagens .....	43
2.2.1	Selecionar e analisar aspectos semióticos .....	43
2.2.2	Identificar e analisar matrizes da linguagem .....	46
2.2.3	Ajustar design instrucional contextualizado às linguagens .....	48
2.3	Atividades do processo arquitetura tecnológica .....	48
2.3.1	Escolher ferramentas para criar microconteúdo educacional .....	49
2.3.2	Elaborar protótipo .....	58
2.4	Atividades conjuntas .....	60
2.4.1	Testar e validar protótipo .....	60
2.4.2	Avaliação do protótipo .....	61
<b>3</b>	<b>Referências</b> .....	<b>63</b>



# Método de produção de microconteúdo educacional

---

*Márcia Izabel Fugisawa Souza*  
*Tércia Zavaglia Torres*

## 1 Introdução

O uso massificado de dispositivos móveis (celular e tablet) é um fenômeno atual, decorrente de fatores como, por exemplo, a expansão das conexões de banda larga e do acesso a redes sem fio.

Na área educacional, a progressiva miniaturização das tecnologias digitais, aliada ao desenvolvimento de plataformas móveis, oferecem novas oportunidades de os alunos e professores continuarem avançando em suas formações, a partir do acesso via celular ou tablet, de qualquer lugar e a qualquer momento.

Potencialidades tecnológicas inerentes aos dispositivos móveis aplicadas em atividades educacionais propiciaram o surgimento de duas modalidades de ensino-aprendizagem: a aprendizagem com mobilidade e a microaprendizagem. Dentre os inúmeros desafios desses novos tipos de aprendizagem, destaca-se a produção de conteúdos educacionais para apoiar atividades didático-pedagógicas no interesse de alunos e aprendizes em situação de mobilidade.

Produzir conteúdos pedagógicos sob a lógica da aprendizagem com mobilidade e da microaprendizagem pressupõe a adoção de metodologias e práticas inovadoras que orientem o processo de produção de micro-

conteúdos<sup>1</sup>. Isso ocorre porque mídias móveis, como celulares e tablets, requerem conteúdos com característica de microconteúdos, ou seja, conteúdos que possuam tamanho pequeno e que sejam de curta duração. Microconteúdos devem atender às necessidades concretas dos aprendizes, servindo de apoio às atividades educacionais curtas, simples e complementares, já que equivalem a objetos de aprendizagem.

Microconteúdos educacionais podem ser constituídos por recursos (mídias), tais como: texto, som, vídeo, imagem (foto, figura, desenho, mapa), jogo, infográfico etc. São recursos propícios a misturas e combinações de linguagens (sonora, visual e verbal), presentes nas mídias híbridas que permeiam os dispositivos móveis. Tais microconteúdos são ideais para compor atividades de microtreinamentos em programas de formação continuada em organizações de quaisquer naturezas.

Em instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) é crescente a demanda por ações de educação corporativa, nas quais se enquadram atividades de capacitação via treinamentos a distância. A Embrapa, naturalmente, está atenta à importância estratégica que a educação corporativa vem denotando, sobretudo para os segmentos da extensão rural, assistência técnica e transferência de tecnologia, ávidos por soluções educacionais voltadas à capacitação e à formação continuada, no âmbito da educação não-formal.

Atenta a esses sinais, a Embrapa tem feito avanços no que diz respeito ao desenvolvimento e à aplicação de modelos de produção de microconteúdo educacional para ambientes virtuais de aprendizagem com mobilidade, potencialmente aplicáveis ao atendimento das necessidades de microtreinamento, em ações de capacitação continuada. Especificamente, trata-se do desenvolvimento de um método de produção de microconteúdo educacional, objeto de pesquisa de doutorado realizada por Souza (2013), junto à Faculdade de Educação, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

---

<sup>1</sup> Microconteúdo, neste contexto, é considerado uma unidade de aprendizagem, que “é uma unidade atômica ou elementar que contém os elementos necessários ao processo de ensino/aprendizagem” (FILATRO, 2008, p. 43). Assim, microconteúdo: não pode ser subdividido em partes, sob pena de perder o significado; possui tamanho e tempo limitados; é autocontido no que se refere a objetivos e conteúdos; microconteúdo visa a um ou mais objetivos de aprendizagem (ou resultados esperados).

Neste documento é apresentada uma atualização do modelo de produção de microconteúdo educacional para ambientes virtuais de aprendizagem com mobilidade. Este texto é fruto de uma ampla análise das atividades inerentes aos processos de produção de microconteúdos (arquitetura pedagógica e arquitetura das linguagens), tendo culminado na inclusão de um novo processo, aquele relativo aos aspectos tecnológicos. O documento apresenta uma descrição detalhada de todas as atividades dos três processos de produção de microconteúdos. Esta descrição pormenorizada das atividades é essencial à materialização do microconteúdo educacional, já que oferece os substratos metodológicos e operacionais, na forma de definições, conceitos, rotas, indicação de instrumentos e de ações.

## **2 Processos de produção de microconteúdo educacional**

O método de produção de microconteúdo educacional (MPME) está fundamentado em três eixos: conceitual, analítico e metodológico. Sob a perspectiva conceitual, este método é fruto de análise e articulação de aspectos teóricos oriundos dos campos da Pedagogia, Comunicação e Semiótica, que reúnem os conceitos-chave para a produção de microconteúdo educacional. No tocante ao eixo analítico, o método elegeu aqueles fundamentos apontados na literatura como essenciais à produção de microconteúdos: a pedagogia freireana, a teoria sociointeracionista e as linguagens híbridas. Sob o enfoque metodológico, buscou-se a orientação prática e processual da produção de microconteúdos, ou seja, o MPME está esquematizado operacionalmente em forma de processos.

Como mencionado na Introdução, o método ora apresentado é uma versão atualizada do MPME, desenvolvido por Souza (2013, 2014). Dentre as principais modificações trazidas pela presente versão está a inclusão do processo de arquitetura tecnológica e o detalhamento conceitual e operacional das tarefas inerentes às atividades do processo de arquitetura pedagógica. Dessa maneira, doravante, o MPME passa a ser composto dos seguintes processos: processo arquitetura pedagógica, processo arquitetura das linguagens e processo arquitetura tecnológica, conforme apresentado na Figura 1. São processos distintos, porém, transdisciplinares e interco-

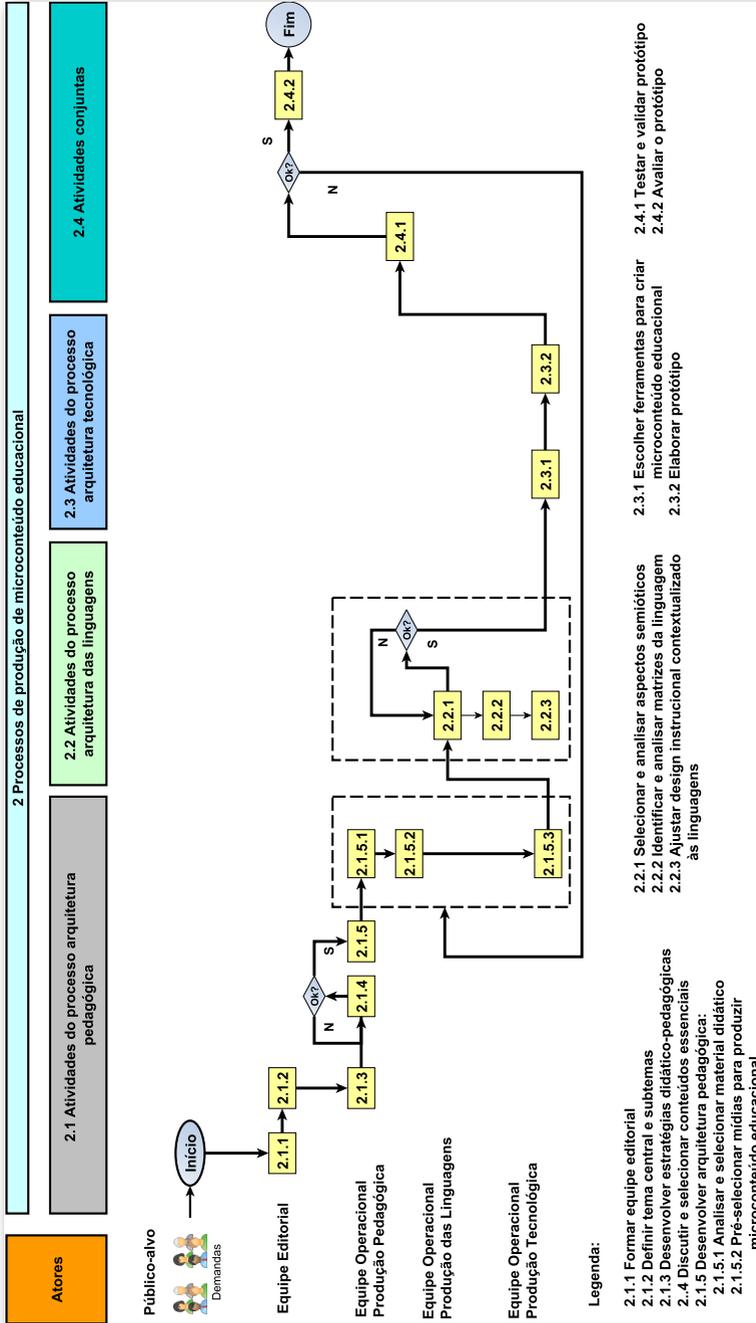


Figura 1. Processos de produção de microconteúdos: arquitetura pedagógica, arquitetura das linguagens e arquitetura tecnológica.

nectados entre si, como será observado neste documento com a descrição das atividades e tarefas que compõem cada um dos três processos.

## **2.1 Atividades do processo arquitetura pedagógica**

Inicia-se a produção de microconteúdo educacional a partir do estabelecimento do processo arquitetura pedagógica, que reúne as principais etapas e atividades que compreendem o processo didático-pedagógico. O ponto de partida é a elaboração de uma proposta pedagógica, que contemple claramente os objetivos e as finalidades da aprendizagem. Esses aspectos, por sua vez, devem constar do projeto político-pedagógico, alinhando-se ao planejamento estratégico da instituição de ensino. Este processo nivela-se aos processos arquitetura das linguagens e arquitetura tecnológica.

### **2.1.1 Formar equipe editorial**

A primeira atividade do processo arquitetura pedagógica é realizada pela equipe pedagógica e consiste na formação da equipe editorial. Esta equipe é responsável pelas principais decisões referentes ao tema central e subtemas que circunscrevem a produção dos microconteúdos para dispositivos móveis, visando ao atendimento das necessidades de informação demandadas pelo público-alvo.

A composição da equipe editorial é feita com base na escolha de especialistas na área de domínio de conhecimento específico no qual se insere a demanda do curso/treinamento. Assim, a equipe editorial deve ser composta por especialistas e profissionais, conforme segue:

- Especialistas no tema (responsável técnico pelo conteúdo).
- Profissional de Pedagogia (responsável pelos aspectos didático-pedagógicos, instrucionais, metodológicos, avaliativos).
- Profissional de Comunicação (responsável pela aplicação dos elementos comunicacionais).
- Profissional de Design (responsável pelo design instrucional e pela aplicação dos elementos semióticos).

- Profissional de Tecnologia da Informação (responsável pelo desenvolvimento de aplicações e interface).
- Profissional de Organização da Informação (responsável pela descrição dos recursos de informação - tratamento dos metadados).
- Aluno/aprendiz.

Caso necessário, devem-se consultar especialistas externos para suprir eventuais ausências de profissionais na equipe editorial.

O papel da equipe editorial é alimentar todos os integrantes responsáveis pela produção de microconteúdos com informações e conhecimentos específicos, das áreas de domínios de conhecimento envolvidos, de modo a garantir que a produção de microconteúdos ocorra sob uma perspectiva integrada e sistêmica, privilegiando a escolha de informações/conteúdos essenciais que permitam às pessoas aprenderem ao acessá-los.

É a equipe editorial que assegurará a qualidade das informações e dos conteúdos pedagógicos que serão produzidos para os diversos públicos interessados. Assim, é imprescindível que esta equipe espelhe um colegiado interdisciplinar, constituído por pesquisadores, especialistas, técnicos e analistas das diversas áreas de atuação da empresa ou fora dela.

Uma vez formada a equipe editorial, é necessário repassar aos integrantes suas atribuições no processo de produção de microconteúdos. Para isto, a equipe editorial deverá executar as seguintes atividades:

- Nivelamento do conhecimento técnico acerca do processo de produção de microconteúdos junto a todos os integrantes da equipe, para que:
  - Compreendam os objetivos do trabalho que irão desenvolver.
  - Entendam o papel e a responsabilidade que terão neste processo.
  - Apreendam os principais conceitos, termos e etapas do método de produção de microconteúdos.
  - Saibam quais informações serão demandadas deles no decorrer do processo de produção de microconteúdos.

- Saibam como os canais de comunicação (blog, wiki, e-mail) estarão estruturados e deverão ser usados por eles para trocar informações quando forem demandados pelas equipes pedagógicas e/ou de arquitetura tecnológica para executar alguma atividade.
- Saibam definir critérios adequados e coerentes de tomada de decisão acerca de aspectos técnicos referentes à produção de microconteúdos.
- Discussão, escolha e definição do tema central que será objeto de atenção da produção do microconteúdo (Atividade 2.1.2 do processo de arquitetura pedagógica).
- Discussão sobre o tratamento interdisciplinar do material didático selecionado.

Nesta atividade são realizadas as discussões com vistas à análise do material didático a ser selecionado na Atividade 2.1.4, do processo de arquitetura pedagógica, verificando se o material é passível de oferecer um tratamento interdisciplinar acerca do tema central escolhido. A participação de especialistas nessa discussão conferirá à organização de microconteúdos um tratamento integrativo e articulado entre diferentes conteúdos e perspectivas de abordagens, em contraposição às opções didáticas fragmentadas e de simples justaposição de disciplinas. Esse tratamento interdisciplinar do material didático selecionado destina-se a ampliar a visão dos interatores que acessarão os microconteúdos, dando a eles a chance de aguçar a percepção acerca do tema a partir das diferentes linguagens que serão trabalhadas nas mídias que darão suporte aos microconteúdos. Para efetuar a discussão sobre o tratamento interdisciplinar do material didático selecionado a equipe editorial deve:

- Promover um diálogo aberto entre os especialistas que a integram, baseado na negociação entre as diferentes disciplinas e abordagens. Isso faz-se necessário para que haja melhor entendimento dos contextos social, econômico, cultural e científico, os quais deverão estar refletidos no microconteúdo que se pretende produzir. A discussão sobre o tratamento interdisciplinar deve ser retomada pela equipe editorial quando da definição do tema central e de seus elementos de convergência, na Atividade 2.1.2.

- Discussão sobre a seleção dos conteúdos de apoio consignados na Figura 6, objeto da Atividade 2.1.4 do processo de arquitetura pedagógica. Esta figura classifica os materiais selecionados de acordo com duas dimensões estabelecidas na taxonomia de Bloom. A equipe editorial valida se os materiais previamente selecionados cobrem com a abrangência e a profundidade necessárias toda a essência de conteúdo que precisa ser repassado para que o interator que acessará o microconteúdo possa apreendê-lo. Também visa validar se o material de apoio selecionado tem potencial para abordar o tema de forma interdisciplinar.
- Verificação das necessidades de ajustes das atribuições da equipe editorial.
- Exame dos objetivos de aprendizagem elaborados na proposta pedagógica feita para o curso/treinamento sob diferentes pontos de vista.
- Discussão sobre os aspectos relativos a:
  - Segurança dos sistemas informatizados que darão suporte ao curso/treinamento.
  - Segurança da propriedade intelectual do conteúdo e das informações.
  - Empoderamento da área de tecnologia da informação (TI) a partir da definição de novos papéis na gestão de tecnologia; a ideia central é a de que a área de TI seja um agente facilitador na busca de soluções e não apenas um provedor de soluções.
  - Etiqueta para a convivência on-line --> criação de políticas organizacionais claras para a emissão de opiniões sobre a publicação de conteúdos.

### **2.1.2 Definir tema central e subtemas**

A segunda atividade do processo arquitetura pedagógica é a definição do tema central e dos subtemas que integrarão os microconteúdos a serem produzidos, cuja responsabilidade é atribuída à equipe editorial.

Nessa atividade do processo arquitetura pedagógica, ainda não estão claros todos os aspectos que compreenderão o tema a ser abordado pelos microconteúdos. Clareza em relação ao detalhamento do tema somen-

te será possível à medida que avançar a discussão sobre os aspectos didático-pedagógicos que deverão ser considerados. É muito importante que o tema central, bem como os subtemas a ele vinculados, nos quais se circunscrevem os conteúdos essenciais definidos no projeto pedagógico do curso/treinamento, sejam bem escolhidos porque é desta escolha que surgirá o modelo mental a ser seguido na etapa do design instrucional.

Como ponto de partida, podem ser adotados os seguintes critérios de escolha do tema central dos microconteúdos:

- Atendimento do interesse social: verificar se o tema atende a interesses sociais.
- Atendimento da demanda identificada na proposta pedagógica do curso/treinamento: verificar se o tema está cobrindo as necessidades identificadas no levantamento de necessidades de treinamento.
- Transversalidade: verificar se o tema contém elementos de convergência e de transversalidade, ou seja, se pode ser trabalhado em diversas perspectivas de domínios de conhecimentos.
- Abrangência conceitual: verificar se o tema reúne vasto material bibliográfico em diversas linguagens para que possa ser trabalhado com extensão, abrangência e profundidade.
- Outros: identificar outros critérios que poderiam ser analisados pela equipe pedagógica e pela própria equipe editorial.

Caso tenham sido identificados outros critérios, estes devem ser registrados e justificados à luz de argumentos técnicos.

A definição do tema central e dos subtemas implica a execução de uma atividade prévia que é a de identificar um ou mais elementos de convergência em torno do qual o tema central possa ser trabalhado. Os elementos de convergência geram os subtemas que, trabalhados de forma interdisciplinar, complementar e transversal ao tema central, promovem maior compreensão do microconteúdo a ser produzido. Esta ação é de extrema importância para a produção de microconteúdos porque se configura como o ponto focal no qual estarão circulando os conteúdos. O exemplo a seguir mostra um tema central, alguns subtemas identificados a partir dos elementos de convergência e possíveis critérios de escolha:

- Tema central: Meio ambiente
- Elemento de convergência: Água
- Pontos de convergência:
  - Aspectos biológicos - discute-se 'Água' como um recurso essencial à vida humana e animal.
  - Aspectos ambientais - articula-se 'Água' como um bem público que requer cuidados coletivos.
  - Aspectos econômicos - discute-se 'Água' como um recurso escasso e caro.
  - Aspectos geopolíticos - debate-se 'Água' no contexto da sua distribuição no planeta, das restrições de uso e desigualdades de acesso.

### **2.1.3 Desenvolver estratégias didático-pedagógicas**

A terceira atividade do processo arquitetura pedagógica é o desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas para abordar o tema central dos microconteúdos a serem produzidos. Nesta atividade devem-se estruturar os modos para fazer com que as pessoas sejam despertadas para os conteúdos que estarão contidos nos microconteúdos. Definem-se estratégias didáticas como técnicas que ajudam as pessoas que irão acessar os microconteúdos a terem mais facilidade de assimilar e articular os conteúdos ao tema central que circunscreve os microconteúdos. O uso dessas estratégias possibilitará à equipe que irá produzir o microconteúdo a percepção das diversas interseções existentes entre o tema central e as várias áreas do conhecimento que o permeiam.

Entende-se estratégia didático-pedagógica como qualquer ação proposta para desafiar ou possibilitar que as pessoas compreendam o tema central no formato de microconteúdo. Para tanto, o tema deve ser transformado em conteúdos mais específicos para facilitar o acesso delas ao desenvolvimento de operações mentais que objetivem a sua apreensão/retenção. Portanto, estratégia didático-pedagógica é essencial, já que organiza os processos mentais que fazem com que os alunos apreendam as informações inerentes aos conteúdos que serão transportados para o formato de microconteúdo. Estas estratégias contribuem para promover um proces-

so de aprendizagem que considera os aprendizes como seres ativos, ou seja, construtores de conhecimento. Tais estratégias ajudam os alunos a despertarem, exercitarem, construir, flexibilizarem ideias/pensamentos, rompendo barreiras mentais que as impedem de terem novas racionalidades sobre o tema. Daí a importância de se construir percursos formativos utilizando-se de métodos ativos, de modo a permitir que a aprendizagem seja realizada por meio da partilha de experiências, reflexão e descoberta (LOUREIRO, 2015). Aspectos dessa questão serão retomados na atividade de desenvolvimento da arquitetura pedagógica (item 2.1.5). Tudo isto em função do acesso que os alunos terão ao microconteúdo disposto em uma mídia digital para dispositivo móvel.

Estratégias didático-pedagógicas referem-se à construção de ações que visam ao desenvolvimento das principais operações mentais das pessoas: a) comparação; b) observação; c) imaginação; d) obtenção e organização de dados; e) elaboração e confirmação de hipóteses; f) classificação; g) interpretação; h) crítica; i) busca de suposições; j) aplicação de fatos e princípios a novas situações; k) planejamento de projetos de pesquisa; l) análise e tomada de decisão; m) construção de sínteses/resumos.

As estratégias didático-pedagógicas são abstraídas do objetivo que se quer alcançar com a produção de microconteúdos. Assim, elas só podem ser traçadas após a definição inicial do tema central do microconteúdo e, por conseguinte, do estabelecimento claro do objetivo de aprendizagem que deve ser alcançado com a produção dos microconteúdos.

Portanto, as estratégias didático-pedagógicas exploram meios, modos, jeitos, maneiras e práticas de evidenciar algumas formas de pensamento para as pessoas se guiarem. Isto favorecerá a construção de uma visão abrangente acerca do tema que será abordado no microconteúdo. As estratégias estabelecidas devem respeitar as condições favoráveis para que as pessoas executem/façam algo a partir do que foi assimilado no contato que tiveram com o microconteúdo.

Microconteúdos devem ser desenvolvidos a partir de estratégias didático-pedagógicas. A(s) estratégia(s) escolhida(s) deverá(ão) necessariamente ser aportada(s) em uma ou mais mídias. A escolha das mídias que comporão a(s) estratégia(s) didático-pedagógica(s) será definida a partir de análises feitas nas Atividades 2.2.1 e 2.2.2 do processo de arquitetura das

linguagens, considerando-se as três faces (face da referência, face da significação e face da interpretação) da análise dos aspectos semióticos.

A seguir, estão enumeradas algumas das possíveis estratégias que podem ser criadas quando da produção de microconteúdos, tomando por base estudos realizados por Anastasiou e Alves (2003):

- **Aula Expositiva Dialogada:** trata-se de uma estratégia didático-pedagógica que expõe conteúdo a partir do conhecimento prévio dos discentes. Deve ser aplicada de forma a envolvê-los ativamente no processo de compreensão dos conteúdos expostos de maneira a permitir que sejam capazes de reproduzir o conhecimento aprendido com a exposição.
- **Estudo de Texto:** refere-se a uma estratégia didático-pedagógica que permite aos discentes explorar criticamente as ideias apresentadas por um autor em um texto específico relacionado ao tema que está sendo abordado em um curso ou aula.
- **Portfólio:** esta estratégia didático-pedagógica consiste em incentivar os discentes a identificarem, construírem, analisarem, selecionarem e refletirem sobre produções de conhecimentos significativas, elaboradas por diversos autores ou pelos próprios alunos, sobre o tema de interesse.
- **Tempestade Cerebral:** trata-se de uma estratégia didático-pedagógica que estimula junto aos discentes a criação de novas ideias dando-lhes liberdade de expressão e de ação para que explorem a inovação e a criatividade.
- **Mapa Conceitual:** o mapa conceitual é uma estratégia didático-pedagógica que diagrama um conjunto de elementos conceituais que integram um mesmo conceito. Este diagrama estabelece relações mútuas entre os elementos e o conceito, podendo sinalizar a existência de relações bidirecionais e/ou hierárquicas.
- **Estudo Dirigido:** o estudo dirigido refere-se a uma estratégia didático-pedagógica na qual o docente orienta e dirige os estudos dos discentes para sanar dificuldades específicas relativas ao conteúdo abordado.
- **Lista de Discussão:** esta estratégia didático-pedagógica se configura como uma forma de possibilitar que os discentes debatam à distância um tema proposto, para que obtenham maior aprofundamento sobre ele.

- **Solução de Problemas:** a solução de problemas é uma estratégia didático-pedagógica que consiste na definição de um conjunto de situações que ocorrem paralelamente em um contexto específico no qual os discentes terão que mobilizar os conteúdos que perpassam pelo tema abordado e também as habilidades e competências de tomada de decisão, gerenciamento de conflitos, encadeamento de atividades/tarefas, planejamento, coordenação, controle e avaliação etc.
- **Phillips 66:** esta é uma estratégia didático-pedagógica que permite aos discentes promoverem uma análise sobre os temas abordados ou temas afins, a partir de discussões rápidas em grupos de seis pessoas por seis minutos.
- **Grupo de Observação e de Verbalização:** é uma estratégia didático-pedagógica que favorece a construção de novos conhecimentos a partir da estruturação de dois grupos de discentes: a) grupo que verbaliza o entendimento sobre alguns conteúdos específicos, tomando por base o material prévio estudado; b) grupo de observação que observa e analisa pontos específicos que foram verbalizados na tentativa de construir novas racionalidades e promover a troca de compreensões e racionalidades.
- **Dramatização:** a dramatização é uma estratégia didático-pedagógica na qual os discentes fazem uma representação teatral sobre um tema abordado no conteúdo. É uma estratégia que contribui para que explicitem ideias, lógicas e argumentos sobre os conteúdos.
- **Seminário:** esta estratégia didático-pedagógica é uma forma de promover entre os discentes a troca de ideias, informações, experiências. É realizada a partir da definição de um tema central no qual os discentes têm oportunidade de apresentar suas lógicas e argumentos de forma interdisciplinar expondo como o percebem.
- **Estudo de Caso:** o estudo de caso é uma estratégia didático-pedagógica que possibilita aos discentes analisarem uma situação real a partir de desafio teórico.
- **Júri Simulado:** a estratégia didático-pedagógica intitulada de júri simulado é usada para desenvolver nos discentes a capacidade de análise e avaliação objetiva e sintética de aspectos específicos acerca do con-

teúdo. Consiste em definir um tema central escolhendo um discente para o papel de júri, outro para o de escrivão e os demais para exercerem os papéis de promotores, defensores, conselheiros de sentença e plenário.

- **Simpósio:** o Simpósio é uma estratégia didático-pedagógica que permite aos discentes exporem sobre um tema abordando as várias perspectivas que o permeia. É uma forma de favorecer a policompreensão e a interdisciplinaridade entre os conteúdos. É definido um tema central e, no máximo cinco perspectivas que ele insere, os discentes são divididos em grupos. Cada grupo recebe um material didático de apoio e tem um tempo para estruturar a apresentação que pode ser feita com base em um roteiro prévio orientado pelo docente. Cada grupo tem de 15 a 20 minutos para fazer sua apresentação. Em seguida abre-se para a discussão com a definição de um moderador.
- **Painel:** é uma estratégia didático-pedagógica que consiste na discussão de temas a respeito dos quais teóricos tenham posições antagônicas. Nesta estratégia o docente coloca os alunos em círculo e anuncia o tema e o tempo de discussão (entre 2 a 10 minutos) que eles terão para expor suas ideias. No final o docente promove as vinculações conceituais daquilo que foi exposto pelo grupo dando uma inteligibilidade ao tema a partir das divergências e do que foi exposto pelos discentes.
- **Fórum:** é uma estratégia didático-pedagógica que pode ser usada em conjunto com outras estratégias como júris simulados, estudos de caso, seminários, dramatizações etc. Trata-se de uma espécie de reunião na qual os discentes têm a oportunidade de debater um tema específico, utilizando como ponto de partida uma estratégia didático-pedagógica aplicada em situações anteriores ou até mesmo um fato histórico, um acontecimento relatado em um filme, documentário, programa televisivo, artigo de jornal ou científico etc. que faça parte do cotidiano dos alunos.
- **Oficina, Laboratório ou Workshop:** trata-se de uma estratégia didático-pedagógica no qual o docente promove um trabalho mais específico para os discentes desenvolverem. Este trabalho alia o estudo sobre um tema específico a uma atividade prática que o envolva.
- **Estudo do Meio:** esta é uma estratégia didático-pedagógica que consiste na inserção direta dos discentes em um contexto natural e social

similar ao qual pertencem, para que observem a forma como os conteúdos estudados interagem no mundo real.

- **Ensino com Pesquisa:** o ensino com pesquisa refere-se a uma estratégia na qual o docente instiga os discentes a observarem a realidade e a encontrarem nela um problema a ser resolvido pela pesquisa. Além de desafiar os discentes a produzirem novos conhecimentos, esta é uma estratégia que também os estimula a construir formas/percursos metodológicos que os ajudam a chegar o mais próximo possível da solução do problema levantado.

#### 2.1.4 Discutir e selecionar conteúdos essenciais

A quarta atividade do processo arquitetura pedagógica compreende a reunião, discussão e seleção de conteúdos de apoio atinentes ao tema central, considerados fontes essenciais à elaboração de microconteúdos. Tais conteúdos de apoio são recursos de informação, que, uma vez selecionados, devem ser analisados em diversas perspectivas, de modo que se vislumbre novas possibilidades de serem trabalhados visando à ampliação e à compreensão dos usuários, atentando-se para as possíveis interconexões entre as diversas áreas de conhecimento.

Para se efetuar uma boa seleção de conteúdos que serão trabalhados, considerando-se as estratégias didático-pedagógicas escolhidas na etapa anterior, é preciso inicialmente pensar na forma de abordá-los. Isto significa refletir sobre a abordagem epistemológica de construção de conhecimento que será adotada para trabalhar os conteúdos. Admite-se que a forma de construir os conteúdos promove em maior grau a possibilidade de serem aprendidos.

Assim, paralelo à seleção dos conteúdos é muito importante haver uma discussão sobre quais bases epistemológicas estes conteúdos devem ser trabalhados (sociointeracionista, behaviorista, *vigostkiano* etc.). Uma vez escolhida a abordagem procede-se a seleção dos conteúdos, que deve acompanhar também as estratégias didático-pedagógicas que foram definidas na etapa anterior. A seleção dos conteúdos de apoio visando à produção dos microconteúdos deve ser pensada a partir das seguintes ações:

- Efetuar um levantamento bibliográfico voltado para o tema central definido pela equipe editorial. Este levantamento deve ser feito em várias

fontes internas e/ou externas da Embrapa, tais como: livros, artigos científicos, periódicos, podcast, vídeos, reportagens, matérias jornalistas especializadas, sites especializados, videoconferências, blogs, wikis, base de dados, sistema de informação etc.

- Separar os materiais bibliográficos selecionados conforme descrição do item acima, considerando-se as estratégias didático-pedagógicas construídas na Atividade 2.1.3. Esta separação deve necessariamente levar em conta os seguintes aspectos registrados nas estratégias didático-pedagógicas:
  - Operação de pensamento que será trabalhada na estratégia didática escolhida.
  - Dinâmica da atividade (forma de execução da atividade) que a estratégia didático-pedagógica prioriza.
  - Avaliação da atividade para verificar se as pessoas que acessarão o conteúdo conseguirão apreendê-lo (por exemplo, solicitar que registrem o que compreenderam acerca do conteúdo quando do contato que tiveram com o microconteúdo produzido).
- Iniciar, a partir dos materiais bibliográficos selecionados, a análise e a discussão sobre a pertinência, aderência e capacidade que os materiais selecionados possuem de articulação com outros conteúdos que serão abordados no microconteúdo. Esta análise/discussão deve ser feita considerando-se cada uma das estratégias didático-pedagógicas traçadas no item 2.1.3. A ideia é que esta atividade ajude a produzir microconteúdos que favoreçam às pessoas obterem uma compreensão mais integrada e sistêmica acerca do tema central.
- Classificar os materiais selecionados, considerando-se as estratégias didático-pedagógicas, de acordo com a Figura 6 “Matriz: dimensão conhecimentos e dimensão processo cognitivo”, apresentada adiante. Para isto, deve-se seguir a taxonomia de Bloom, que ajudará a hierarquizar os conteúdos encontrados nos materiais selecionados de acordo com os três grandes domínios que precisam ser adquiridos pelas pessoas para que elas aprendam. Cada um dos domínios de aprendizagem possui um nível de aprofundamento dos conteúdos e, por isto, também devem ser dispostos de uma forma específica para facilitar a aprendizagem e a me-

tacognição (capacidade das pessoas saberem o que aprenderam e quais operações mentais executaram para aprender). Os domínios são:

- **Cognitivo** - que abrange a aprendizagem intelectual.
- **Afetivo** - que abrange os aspectos de sensibilização e gradação de valores (este aspecto não é objeto de atenção para a produção de microconteúdos nesta fase da pesquisa).
- **Psicomotor** - que abrange as habilidades de execução de tarefas que envolvem o organismo muscular (este aspecto não é objeto de atenção para a produção de microconteúdos nesta fase da pesquisa).

As habilidades no domínio cognitivo tratam de conhecimento, compreensão e o pensar sobre um problema ou fato.

- **Conhecimento**: memorização de fatos específicos, de padrões de procedimento e de conceitos.
- **Compreensão**: imprime significado, traduz, interpreta problemas, instruções e os extrapola.
- **Aplicação**: utiliza o aprendido em novas situações.
- **Análise**: de elementos, de relações e de princípios de organização.
- **Síntese**: estabelece padrões.
- **Avaliação**: julga com base em evidência interna ou em critérios externos.

Pelo fato de o processo cognitivo ser entendido como o meio pelo qual o conhecimento é adquirido ou construído e usado para resolver problemas diários e eventuais, esta classificação foi alterada porque, das seis habilidades acima, apenas as de compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação estão diretamente relacionadas ao processo cognitivo (perceptivo). A habilidade conhecimento está relacionada ao conteúdo instrucional. Ao entender que o conhecimento não está diretamente atrelado ao processo cognitivo e sim aos conteúdos instrucionais que serão repassados às pessoas, as seguintes mudanças foram introduzidas (Figura 2):

- O verbo conhecer foi alterado para lembrar.
- O verbo compreender foi renomeado para entender.

## Estrutura do processo cognitivo na taxonomia de Bloom – revisada.

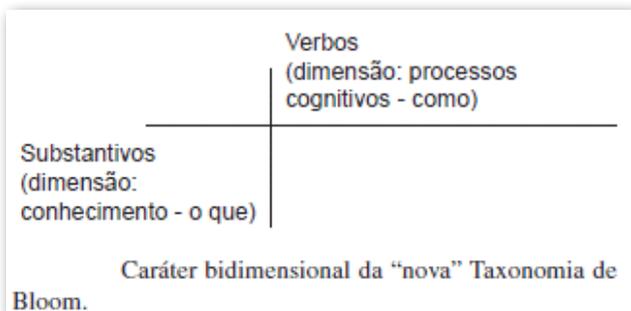
1. **Lembrar:** Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Reconhecendo e Reproduzindo.
2. **Entender:** Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Interpretando, Exemplificando, Classificando, Resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando.
3. **Aplicar:** Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Executando e Implementando.
4. **Analisar:** Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo.
5. **Avaliar:** Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Checando e Criticando.
6. **Criar:** Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Generalizando, Planejando e Produzindo.

**Figura 2.** Estrutura do processo cognitivo na taxonomia de Bloom – revisada.

Fonte: Ferraz e Belhot (2010).

- Aplicação, análise, síntese e avaliação foram alteradas para a forma verbal aplicar, analisar, avaliar e criar, por expressarem melhor a ação pretendida e serem condizentes com o que se espera de resultado a determinado estímulo de instrução.

Ocorreu também uma separação de substantivos e verbos dando origem a uma taxonomia bidimensional: dimensão conhecimento (uso de substantivo) representa - ‘o que conhecer’; dimensão processos cognitivos (uso de verbos de ações) representa - ‘o como conhecer’ (Figura 3).



**Figura 3.** Taxonomia bidimensional: conhecimentos x processos cognitivos.

Fonte: Ferraz e Belhot (2010).

Atualmente, a taxonomia de Bloom admite que são quatro os tipos de conhecimentos que devem ser aprendidos pelas pessoas: efetivo, conceitual, procedural e metacognitivo (Figura 4).

Mudanças na subcategoria conhecimento no domínio cognitivo da taxonomia de Bloom.		
	Taxonomia original	Taxonomia revisada
Categoria: 1.0 Conhecimento	<p>Conhecimento específico</p> <p>Conhecimento de formas e significado relacionados às especificidades do conteúdo</p> <p>Conhecimento universal e abstração relacionados a um determinado campo de conhecimento</p>	<p>1.1 Conhecimento Efetivo: relacionado ao conteúdo básico que o discente deve dominar a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento. Relacionado aos fatos que não precisam ser entendidos ou combinados, apenas reproduzidos como apresentados. Conhecimento da Terminologia; e Conhecimento de detalhes e elementos específicos.</p> <p>1.2 Conhecimento Conceitual: relacionado à inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado que os discentes seriam capazes de descobrir. Elementos mais simples foram abordados e agora precisam ser conectados. Esquemas, estruturas e modelos foram organizados e explicados. Nessa fase, não é a aplicação de um modelo que é importante, mas a consciência de sua existência. Conhecimento de classificação e categorização; Conhecimento de princípios e generalizações; e Conhecimento de teorias, modelos e estruturas.</p> <p>1.3 Conhecimento Procedural: relacionado ao conhecimento de “como realizar alguma coisa” utilizando métodos, critérios, algoritmos e técnicas. Nesse momento, o conhecimento abstrato começa a ser estimulado, mas dentro de um contexto único e não interdisciplinar. Conhecimento de conteúdos específicos, habilidades e algoritmos; Conhecimento de técnicas específicas e métodos; e Conhecimento de critérios e percepção de como e quando usar um procedimento específico.</p> <p>1.4 Conhecimento Metacognitivo: relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e da consciência da amplitude e profundidade de conhecimento adquirido de um determinado conteúdo. Em contraste com o conhecimento procedural, esse conhecimento é relacionado à interdisciplinaridade. A ideia principal é utilizar conhecimentos previamente assimilados (interdisciplinares) para resolução de problemas e/ou a escolha do melhor método, teoria ou estrutura. Conhecimento estratégico; Conhecimento sobre atividades cognitivas incluindo contextos preferenciais e situações de aprendizagem (estilos); e Autoconhecimento.</p>

**Figura 4.** Mudanças na subcategoria conhecimento no domínio cognitivo da taxonomia de Bloom.

Fonte: Ferraz e Belhot (2010).

Um bom material instrucional para servir de base para a produção de microconteúdos deve ser selecionado para que cubram os seis processos cognitivos, que são importantes para saber como fazer os conteúdos. Também importantes são os quatro tipos de conhecimentos necessários à aprendizagem, conforme apresentado na Figura 5.

Preenchimento da tabela processo cognitivo – atualizada.

Dimensão conhecimento	Dimensão Processo Cognitivo					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo/factual	Objetivo 1					
Conceitual/princípios		Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo 4		Objetivo 3
Procedural				Objetivo 4	Objetivo 5	
Metacognitivo				Objetivo 4	Objetivo 5	
	Conhecimento		Competência		Habilidade	

**Figura 5.** Preenchimento da tabela processo cognitivo – atualizada.

Fonte: Ferraz e Belhot (2010).

Assim, os materiais devem ser separados de acordo com o seguinte modelo matricial (Figura 6).

Dimensão conhecimento	Dimensão processo cognitivo					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo/factual	Vídeo 1	Texto 2	Entrevista Blog 1	Vídeo 2	Atividade 1	Atividade 7
Conceitual/princípios	Texto 1	Podcast 3	Artigo científico 4	Texto 2	Atividade 2	Atividade 7
Procedural			Dia de Campo 2	Reportagem 2		Atividade 8
Metacognitivo				Texto 3	Reportagem 1	Atividade 8

**Figura 6.** Matriz: dimensão conhecimento e dimensão processo cognitivo.

Fonte: Ferraz e Belhot (2010), adaptada pelas autoras.

Cada material selecionado deve estar atrelado **apenas a uma única** estratégia didático-pedagógica. É importante não usar o mesmo material em outra estratégia, o que impediria de tornar o conteúdo um objeto estético (aquele objeto da web que atrai as pessoas porque nele encontram informações complementares e não a mesma informação disposta de forma diferente). A seleção dos materiais didáticos deve ser feita de forma ampla, partindo-se dos repositórios da Embrapa, mas buscando-se também em diversas fontes (instituições e/ou autores), em formato de textos, hipertextos, vídeos, áudios, imagens, jogos etc., os quais irão formar a base de recursos para fomento e apoio à elaboração do microconteúdo.

### 2.1.5 Desenvolver arquitetura pedagógica

A quinta atividade do processo arquitetura pedagógica sintetiza e modela, em três etapas, as ações essenciais inerentes aos aspectos pedagógicos e instrucionais, que devem ser consideradas na produção de microconteúdos, aqui traduzidas nas seguintes subatividades:

- a) Discussão com a equipe editorial sobre a “Matriz: dimensão conhecimento e dimensão processo cognitivo” (Figura 6), elaborada na Atividade 2.1.4 (Discutir e Selecionar Conteúdos Essenciais).
- b) Pré-seleção das mídias a serem utilizadas para produzir os microconteúdos em diferentes linguagens.
- c) Elaboração do design instrucional contextualizado (DIC) que consiste no detalhamento do design instrucional, o qual deve envolver as fases de análise, design e desenvolvimento.

Nessas etapas desta atividade estão reunidos os elementos organizacionais, instrucionais, metodológicos e tecnológicos que devem ser observados na elaboração do microconteúdo. Assim, por exemplo, no desenvolvimento da arquitetura pedagógica, que funciona como um mapa indicando diferentes rotas para promover a aprendizagem por meio da produção do microconteúdo, indaga-se:

- O microconteúdo a ser elaborado reunirá os elementos pedagógicos que remetem à proposta pedagógica, aos objetivos e finalidades da microaprendizagem e aprendizagem com mobilidade? Ou seja, a proposta de elaboração de microconteúdo está em consonância com o projeto político-pedagógico, que, por conseguinte, deve estar atrelado ao plano estratégico da instituição de ensino? (Aspectos organizacionais).
- A proposta de microconteúdo em construção atenderá aos elementos instrucionais no tocante às formas e aos formatos de conteúdo adequado às necessidades de ensino e aprendizagem? Como serão articulados os diferentes recursos didáticos de apoio (objetos de aprendizagem, materiais didáticos, ferramentas de informática, software educativo, recursos digitais etc.)? (Aspectos instrucionais).
- A proposta de microconteúdo atende às necessidades de interação e de comunicação, aos procedimentos de avaliação e de organização sob o

ponto de vista didático e de aprendizagem? A proposta está articulada e estruturada de modo a favorecer o alcance dos objetivos esperados? (Aspectos metodológicos).

- A proposta de microconteúdo é adequada aos dispositivos móveis e às mídias escolhidas para fazer a sua disseminação e comunicação? (Aspectos tecnológicos).

### **2.1.5.1 Analisar e selecionar material didático**

Esta é uma etapa da Atividade 2.1.5 do processo arquitetura pedagógica, que é antecedida pela discussão da “Matriz: dimensão conhecimento e dimensão processo cognitivo” (Figura 6), produzida na Atividade 2.1.4. Nesta etapa, realiza-se a análise aprofundada dos conteúdos de apoio previamente selecionados de acordo com a figura matricial e aprovados pela equipe editorial. São analisados os conteúdos inseridos em cada uma das mídias, selecionando aquelas que serão usadas para produzir o microconteúdo.

A seleção do material didático deve seguir rigorosamente os seguintes critérios:

- Atender a demanda referente à produção do microconteúdo: os conteúdos dos materiais a serem selecionados devem ser pertinentes às necessidades identificadas para produzir os microconteúdos.
- Possuir informações que convirjam para o tema central do microconteúdo: os conteúdos dos materiais a serem selecionados devem ser convergentes entre si, ou seja, circunscrever o tema central, mas abordá-lo de forma complementar.
- Possuir informações de caráter transversal: os conteúdos dos materiais a serem selecionados devem ser passíveis de tratamento sob a perspectiva interdisciplinar (diversos domínios de conhecimentos).
- Possuir informações de caráter conceitual abrangente: os conteúdos dos materiais a serem selecionados devem conter conceitos genéricos que possam ser apreendidos no decorrer de toda a extensão do microconteúdo a ser produzido.
- Envolver a participação de especialistas dos diversos domínios de conhecimento para assegurar a visão sistêmica e integrada dos conteúdos que envolvem a produção do microconteúdo.

- Avaliar a qualidade das informações coletadas, a partir dos seguintes critérios:
  - a) **Precisão** - observar se as informações coletadas representam conceitos corretos e são representativos de uma visão teórica adequada (consultar os especialistas do domínio) para produzir o microconteúdo.
  - b) **Completeness** - identificar se as informações coletadas cobrem o universo de interesse que será abordado para produzir o microconteúdo.
  - c) **Densidade** - constatar a quantidade de informações ausentes não capturadas pelos materiais coletados.
  - d) **Consistência** - verificar a estabilidade das informações coletadas no tempo, e a sua conformidade com a intencionalidade educativa que se quer imprimir na produção do microconteúdo.
  - e) **Estruturação** - atentar para o grau de detalhamento contido nas informações coletadas e nas relações que eles possibilitam fazer com outras informações.
  - f) **Relevância** - examinar a capacidade que as informações coletadas têm de fornecer subsídios para produzir a intencionalidade educativa que está subjacente à produção do microconteúdo,
  - g) **Credibilidade** - apreciar o quanto os conteúdos inerentes às informações coletadas representam a essência do tema central que está sendo explorado para produzir o microconteúdo,
  - h) **Atualidade** - apurar a temporalidade das informações coletadas, verificando se estão adequadas para o contexto no qual serão usadas para a produção do microconteúdo.

#### 2.1.5.2 Pré-selecionar mídias para produzir microconteúdo educacional

A pré-seleção das mídias a serem utilizadas para produzir o(s) microconteúdo(s) é uma decisão que está relacionada ao design instrucional proposto. Assim, como ponto de partida deve-se considerar a indicação da figura matricial das dimensões conhecimento e cognitiva da taxonomia

de Bloom, proposta na Atividade 2.1.4 (Figura 6). Esta tarefa contribuirá para a produção da peça midiática que integrará todos os microconteúdos a serem produzidos.

As mídias escolhidas para a produção de microconteúdos devem ser, prioritariamente, ferramentas de acesso livre (código aberto) e, preferencialmente, gratuitas, para que permitam customização e reutilização. Além disso, essas ferramentas devem ser de baixo custo; portanto, acessíveis, a fim de facilitar atualizações permanentes e evitar problemas de obsolescência de versões (ver mais detalhes sobre este aspecto no item 2.3.1 - Escolher ferramentas para criar microconteúdos). A pré-seleção deve ser precedida de uma análise da figura matricial (resultante da Atividade 2.1.4). Esta figura indica os tipos de mídias de cada conteúdo selecionado. Entretanto, isto não significa que a mídia original do material selecionado será a adotada para produzir o microconteúdo, uma vez que a análise criteriosa sobre qual(is) mídia(s) será(ão) produzido(s) o(s) microconteúdo(s) deverá ser feita a de estudos realizados nas Atividades 2.2.1 e 2.2.2, do processo de arquitetura das linguagens. Assim, a mídia original do conteúdo selecionado pode não ser mantida quando se produzir o microconteúdo, ou seja, pode ocorrer de se ter em um vídeo, por exemplo, apenas as imagens ou as informações que são importantes para produzir o microconteúdo. Neste caso, elabora-se em outra mídia o microconteúdo usando-se parte das imagens ou das informações encontradas no vídeo originalmente selecionado.

Pretende-se produzir para um tema central uma ou mais peças midiáticas que poderão ser compostas por várias mídias nas quais os microconteúdos estarão aportados. Nesta peça midiática o tema central será abordado no formato de microconteúdo de maneira complementar em diferentes mídias e sob diversas perspectivas. Por esta razão, a escolha da(s) mídia(s) a ser(em) adotada(s) na produção do microconteúdo deve ser cuidadosa, usando-se a análise das três faces dos aspectos semióticos (Atividade 2.2.1 do processo de arquitetura das linguagens), já que microconteúdos podem ser embalados em diferentes tipos de mídia. Cada tipo de mídia deve ter tratamento diferenciado ao embalar o microconteúdo, para que se atenda à intencionalidade da proposta pedagógica e aos objetivos almejados com a disseminação. Uma escolha errada do tipo de mídia poderá tornar o conteúdo desinteressante para o interator que acessar o microconteúdo e levá-lo à desmotivação e, indiretamente, comprometer o resultado

esperado com a aprendizagem móvel. Para cada tipo de mídia deve-se considerar:

- Tempo e espaço disponíveis para a sua execução.
- Condições de acesso e anseios dos interatores que acessarão o microconteúdo e que são o alvo da disseminação da informação.

Principais passos para a seleção de mídias:

- Identificar os atributos da mídia exigidos para o atendimento da proposta de microconteúdo.
- Identificar as características dos interatores que acessarão o microconteúdo, os quais são o alvo da disseminação da informação, para se fazer uma seleção voltada para os interesses deles.
- Identificar características do ambiente de disseminação da informação para analisar se as mídias escolhidas são as mais adequadas.
- Identificar fatores econômicos ou organizacionais que podem afetar a viabilidade de certas mídias.

### **2.1.5.3 Elaborar design instrucional contextualizado**

Esta é uma tarefa da Atividade 2.1.5 do processo arquitetura pedagógica, que consiste no detalhamento do design, o qual envolve as fases de análise instrucional, design e desenvolvimento do design instrucional do microconteúdo, descritas a seguir:

- Análise instrucional

A primeira fase do design instrucional de microconteúdo envolve os aspectos relativos à identificação de necessidades de aprendizagem, à caracterização dos aprendizes, ao levantamento das restrições e ao encaminhamento de soluções. Deve-se:

- Buscar a identificação das necessidades e demandas de informação e de conteúdo educacional.
- Entender por que a ação educativa que envolve a oferta de microconteúdo é realizada nesse momento, nesse ambiente e no formato proposto.

- Identificar o nível de conhecimento que os alunos têm a respeito do tema a ser abordado pelo microconteúdo, ou seja, o que eles já sabem e o que precisam e querem saber.
- Conhecer previamente os possíveis entraves técnicos que podem ocorrer durante a preparação do microconteúdo, observando os prazos previstos para o desenvolvimento e a implementação do objeto de design.
- Considerar as questões culturais e experiências educacionais anteriores dos aprendizes, vinculadas a concepções de ensino e aprendizagem diferentes, já que podem influenciar a aceitação da proposta de microconteúdo.
- Questionar se a ação proposta de microconteúdo está adequada ao atendimento das necessidades identificadas, e em observância às restrições levantadas.

Responsabilidade: Os profissionais responsáveis pelo conteúdo didático e pelo design instrucional são os atores com maior envolvimento nesta fase.

- Design instrucional

A segunda fase do design instrucional de microconteúdo corresponde à especificação do objeto de aprendizagem (microconteúdo), compreendendo o planejamento e o design da situação didática propriamente dita. Incluem-se: o mapeamento e o sequenciamento dos conteúdos a serem trabalhados (Atividade 2.1.4), a definição das estratégias e atividades de aprendizagem para alcançar os objetivos traçados (Atividade 2.1.3) e a pré-seleção das mídias mais apropriadas (Subatividade 2.1.5.2). Esta pré-seleção é apenas indicativa porque a seleção propriamente dita será feita a partir da análise mais criteriosa dos aspectos semióticos discutidos nas Atividades 2.2.1 e 2.2.2 do processo de arquitetura das linguagens.

Para executar esta segunda fase do design deve-se reunir os elementos acima (mapeamento e sequenciamento dos conteúdos, estratégias e atividades de aprendizagem e as mídias pré-selecionadas) em uma matriz de design instrucional que orienta a execução desta atividade, conforme mostra a Figura 7.

Breves comentários sobre o preenchimento dos campos da matriz de design instrucional:

Objetivos	Papéis	Atividades	Duração e Período	Conteúdos	Mídias pré-selecionadas	Avaliação

**Figura 7.** Matriz de design instrucional.

Fonte: Filatro (2008).

- **Objetivos** de aprendizagem pretendidos devem expressar o que o aprendiz fará, e não o que pretende o educador. Assim, ações de ‘apresentar’, ‘demonstrar’, ‘oferecer’, ‘mostrar’ ou ‘ensinar’ determinado conteúdo não são objetivos do aprendiz, mas sim do educador. Regra: objetivos de aprendizagem são compostos de verbos que indicam ação e de um componente de conteúdo que aponta para uma mudança de comportamento (aprendizado).
- **Papéis**, em geral, são aqueles desempenhados, de um lado, pelo aprendiz, e por outro, pelo educador. Da parte dos aprendizes, por exemplo, pode-se determinar a um aluno o papel de moderador de um debate no fórum e a um outro o de relator. Já, da parte do educador, por exemplo, um monitor é escolhido para auxiliá-lo, assim como um especialista convidado pode participar de uma entrevista por um chat.
- **Atividade** é uma ação realizada por alguém com a finalidade de alcançar um objetivo. A escolha de atividade deve ser conceitualmente compatível com a teoria de aprendizagem adotada, ou seja, diferentes teorias de aprendizagem concebem de forma diferente as atividades. Das diferentes teorias derivam-se as estratégias de aprendizagem que irão prescrever os enunciados das atividades, tais como: estratégias de recordação (recall), estratégias de elaboração, estratégias de organização, estratégias de criatividade, estratégias de pensamento crítico, estratégia de cooperação (FILATRO, 2008, p. 48-49).

A organização das atividades de aprendizagem em forma de um fluxo facilita o trabalho do designer na definição de uma série de eventos instrucionais em apoio ao processo de aprendizagem. Fundamentados na psicologia cognitiva, os eventos instrucionais dividem-se em quatro fases: introdução, processo, conclusão e avaliação.

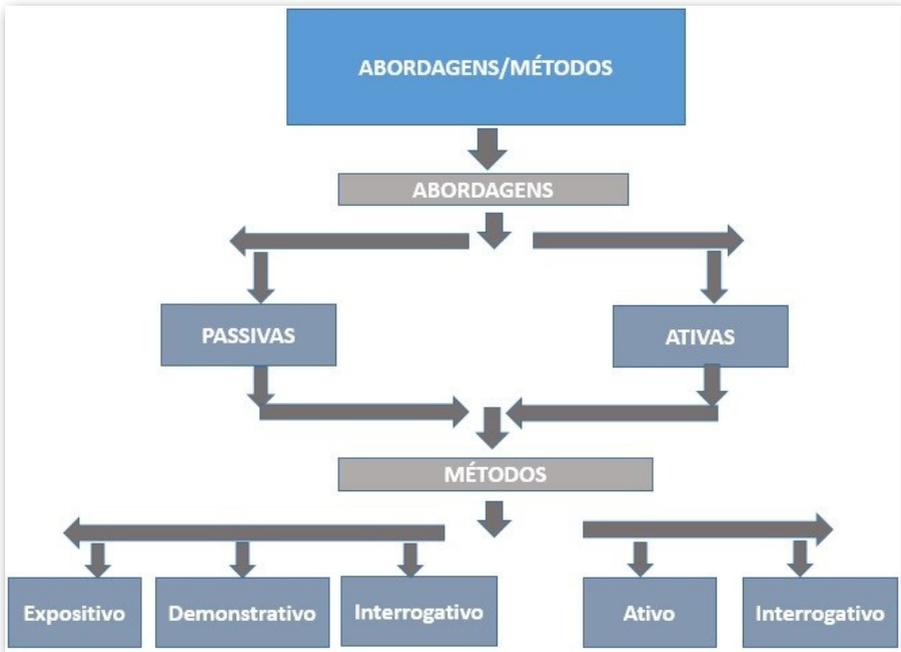
- Na fase introdução os eventos são: ativar a atenção do aluno, informar os objetivos de aprendizagem, aumentar o interesse e a motivação, apresentar a visão geral da unidade.

Descrição da fase introdução: Esta 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. Embora a multimídia permita utilizar efeitos visuais, sonoros e animados com essa finalidade, a atenção do aluno também pode ser capturada por recursos mais acessíveis, como a proposição de questões provocativas, fatos do cotidiano, problemas de interesse imediato dos alunos, conflitos ou paradoxos. Os objetivos de aprendizagem precisam ganhar relevância, e a própria atividade de aprendizagem proposta deve estar relacionada a um quadro cognitivo mais amplo.

- Na fase processo os eventos são: recuperar conhecimentos prévios, apresentar informações e exemplos, focar a atenção, usar estratégias de aprendizagem, proporcionar a prática e orientá-la e fornecer feedback.

Descrição da fase processo: nesta 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 analogia. Pode ser feito também pela sugestão de questões encadeadas que levem à recuperação de informações a partir da memória de longo prazo.

Neste sentido, torna-se muito importante que os microconteúdos sejam apresentados seguindo-se uma estratégia (método) favorável ao aprendizado. Para tanto, deve-se considerar os aprendizes como os principais protagonistas da construção do conhecimento. Assim, é necessário adotar métodos de transmissão que sejam compatíveis com os objetivos de aprendizagem a serem alcançados. A Figura 8 apresenta estas abordagens e métodos.



**Figura 8.** Abordagens e métodos para produção de microconteúdos.

Fonte: Loureiro (2015).

Na abordagem passiva não se promove a participação dos aprendizes. Nela há a possibilidade de aplicação de métodos como:

- a) Expositivo - método que privilegia a exposição de conceitos e conhecimentos teóricos, seus exemplos e contraexemplos (exemplos aos quais os conceitos não se aplicam).
- b) Demonstrativo - método que privilegia a transmissão de ações psicomotoras visando à correta execução de uma tarefa. Deve seguir quatro sequências: explicitação de como deve ser feita a tarefa; demonstração de como fazer a tarefa; execução da tarefa pelo aprendiz; e avaliação da execução da tarefa.
- c) Interrogativo - método que privilegia a forma de descoberta (ou investigação) pelo aprendiz; espera-se que o aprendiz deduza um conceito ou princípio a partir dos exemplos apresentados. Pode ser adotado de forma complementar aos demais métodos, sendo também aplicável

à abordagem ativa. No método interrogativo o aprendiz tem um papel mais decisivo no processo de aprendizagem porque estimula a busca de resposta à indagação a partir dos recursos cognitivos do aprendiz e da forma como mobiliza e articula estes recursos para construir as respostas.

Na abordagem ativa os aprendizes são alçados ao papel de sujeitos que conduzem o próprio processo de aprendizagem. Assim, a aprendizagem é fruto das interações, reflexões e das trocas de informações, conhecimentos, experiências e saberes que ocorrem entre eles. A abordagem ativa baseia-se nas concepções vigotiskianas e freireanas de que a aprendizagem tem como fonte manancial as interações sociais. Os métodos mais usados nesta abordagem são o ativo e o interrogativo porque dão aos aprendizes a oportunidade de conduzirem discussões e diálogos, construir hipóteses e reflexões, analisar alternativas conceituais, a partir das relações que estabelecem com outros aprendizes. A Figura 9 sintetiza as abordagens, métodos, técnicas e competências que são desenvolvidas a partir delas e que devem ser observadas quando da produção do microconteúdos.

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).

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, papers, dissertações, resenhas) até atividades mais elaboradas, como estudos

ABORDAGEM	MÉTODOS	TÉCNICAS	COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS
PASSIVA	EXPOSITIVO: exposição colóquio seminário simpósio	- Exige: oratória e técnicas de apresentação (domínio da voz, timbre, volume e gesto), organização do material e do tempo e elaboração de esquemas e sínteses	Desenvolve o saber / saber → aquisição de conhecimentos e conceitos
	DEMONSTRATIVO: demonstração	- Exige: explicitação, demonstração, execução e avaliação	Desenvolve o saber fazer → aquisição de técnicas, habilidades, destrezas etc.
	INTERROGATIVO: perguntas discussões diálogos fórum Etc.	- Exige: técnicas de negociação, técnicas de perguntas, capacidade de relacionamento interpessoal e comunicacional, oratória, conhecimentos do domínio, capacidade analítica, crítica e reflexiva etc.	Desenvolve o saber / saber e o saber ser → aquisição de conhecimentos e conceitos e de saber trabalhar em equipe, conviver com os pares para assimilar regras e valores culturais visando a transformação da realidade
ATIVA	INTERROGATIVO: perguntas discussões diálogos fórum etc.	- Exige: técnicas de negociação, técnicas de perguntas, capacidade de relacionamento interpessoal e comunicacional, oratória, conhecimentos do domínio, capacidade analítica, crítica e reflexiva, domínio de regras e valores de conduta ética etc.	Desenvolve o saber / saber e o saber ser → aquisição de conhecimentos e conceitos e de saber trabalhar em equipe, conviver com os pares para assimilar regras e valores culturais visando a transformação da realidade
	ATIVO: brainstorming estudos de caso jogos pedagógicos dinâmicas de grupo jogos de papéis simulações exercícios práticos oficinas de trabalho		Desenvolve o saber / saber, o saber fazer e o saber ser → aquisição de conhecimentos e conceitos, aquisição de técnicas, habilidades, destrezas etc. e de saber trabalhar em equipe, conviver com os pares para assimilar regras e valores culturais visando a transformação da realidade

**Figura 9.** Síntese das vantagens da aplicação das abordagens e dos métodos.

Fonte: Adaptado de Loureiro (2015).

de caso, *role playing*<sup>2</sup>, investigações orientadas e desenvolvimento de projetos.

O processo de ensino/aprendizagem estará incompleto se o aprendiz não receber feedback sobre sua prática. Considerações acerca da adequação da prática podem ser feitas pelo educador, pelos pares (feedback cruzado), pelo próprio aluno (autoavaliação) ou de forma automatizada (quando um software é programado para checar a precisão das respostas).

- Na fase conclusão os eventos são: revisar e sintetizar, transferir a aprendizagem, remotivar e encerrar.

Descrição da fase conclusão: esta fase permite que os alunos revisem e sintetizem os principais pontos da unidade de aprendizagem, destacando a utilidade e a aplicabilidade do que foi aprendido. A síntese pode conter, por exemplo, a sequência de passos para realizar um procedimento ou destacar os princípios gerais relacionados a um domínio. Como em todos os outros eventos, a síntese pode fazer parte dos materiais instrucionais ou ser realizada pelo próprio aluno.

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. É importante que o aluno saiba que determinada unidade de aprendizagem foi concluída - o que, em tese, significa que os objetivos de aprendizagem declarados foram alcançados.

- Na fase avaliação os eventos são: avaliar a aprendizagem, fornecer feedback e complementação da aprendizagem.

Descrição da fase avaliação: 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 feedback

---

<sup>2</sup> Refere-se à utilização de RPG (*role-playing game* ou jogo de interpretação de papéis) aplicado em contextos educacionais. Pode ser resumido a um teatro de improvisação com regras. RPG é considerada uma ferramenta capaz de favorecer a sociabilização, desinibição e o desenvolvimento emocional e empático. (HORTA, 2013).

é cumulativo, indo além do simples acompanhamento das atividades práticas. 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** da atividade de aprendizagem, independentemente da mídia pré-selecionada, é recomendável não ultrapassar a 2 minutos, considerando-se as especificidades do ambiente virtual. 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 a realização da atividade.
- **Conteúdos** e objetos de aprendizagem, também considerados micro-conteúdos são: vídeos, áudios, textos, figuras, desenhos, mapas, fotos, gráficos etc. A seleção de conteúdos na etapa de elaboração do design instrucional considera as análises feitas nas Atividades 2.1.3, 2.1.4, 2.2.1 e 2.2.2. É fruto da escolha e organização de sequenciamento de temas a serem apresentados na forma de conteúdos essenciais ou complementares, segundo os objetivos educacionais de cada unidade de aprendizagem. Os conteúdos devem envolver uma gama de recursos de aprendizagem digitais, como páginas web, arquivos em formatos variados (doc, xls, html, ppt, pdf, jpeg, mpeg, gif, png, wm, rm, avi, mp3, mp4, midi, wma) e objetos de aprendizagem propriamente ditos. Estes objetos são aqui entendidos como aqueles objetos de aprendizagem armazenados em repositórios, como o Banco Internacional de Objetos Educacionais<sup>3</sup>, do Ministério da Educação.
- **Mídias** pré-selecionadas devem ser explicitadas na matriz de design instrucional, como uma pré-indicação das prováveis mídias que poderão abrigar os microconteúdos. A pré-seleção deve seguir: a) a recomendação de serem ferramentas de acesso livre (código aberto) e, preferencialmente, gratuitas, para que possibilitem customização e reutilização. Além disso, devem ser acessíveis e de baixo custo, a fim de facilitar atualizações constantes e evitar problemas de obsolescência de versões; b) o rigor da análise semiótica a ser realizada na Atividade 2.2.1 do processo arquitetura das linguagens.

---

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>. Acesso em: 14 ago. 2014.

- **Avaliação** tem por finalidade estruturar formas de verificar se foram alcançados os objetivos de aprendizagem previstos quando da produção do microconteúdo. Para cada atividade estruturada no design deve-se estabelecer formas de verificar se o objetivo foi alcançado. Isto pode ser feito de duas maneiras distintas e complementares entre si: verificação dos processos (por exemplo, discussões em fóruns e chats, comentários publicados em blogs ou enviados por e-mail) e/ou dos produtos resultantes desses processos (por exemplo, a solução para um problema, o relatório de um projeto, uma síntese escrita ou oral).

Ainda, na fase de design, utiliza-se o recurso de *storyboard* (roteiro) como um complemento à matriz de design instrucional, que reúne os principais elementos pedagógicos. Com o *storyboard* é possível esboçar graficamente as sequências de ações e detalhar a forma e os recursos que serão utilizados na execução do objeto de aprendizagem (microconteúdo).

Responsabilidades principais: a) pelo conteúdo do microconteúdo o responsável é aquele que responde pelo conteúdo didático; b) pelo design do microconteúdo o responsável é o designer instrucional.

- Desenvolvimento do design instrucional

Nesta terceira fase de concepção do design instrucional ocorre a construção e a adaptação do microconteúdo. Nesta etapa, definem-se as regras a serem utilizadas e/ou adaptadas na execução do objeto de aprendizagem (microconteúdo). Neste momento, são colocadas em prática as ações planejadas e especificadas previamente na fase dois, a do design instrucional. O desenvolvimento do design exige a adesão a padrões de empacotamento de conteúdos e de metadados, os quais devem assegurar a reutilização, interoperabilidade, acessibilidade etc. Questões referentes a interfaces devem ser tratadas nesta fase, como, por exemplo, legibilidade, tipo, tamanho, cor, hipertexto (interface textual); os detalhes como os ícones, botões, imagens, animações vídeos (interface gráfica). Interface simples e intuitiva é garantia de usabilidade para o usuário. Deve-se manter o usuário informado sobre sua localização, como chegou até ali e qual a saída. Deve-se também assegurar a coerência e uniformidade de linguagem e informações. Por fim, nesta fase são realizados a produção e o teste do microconteúdo sob a óptica da arquitetura pedagógica e do design instrucional, em especial.

Responsabilidade: Devem e/ou podem estar envolvidos, dentre outros, os profissionais: a) roteirista; b) ilustrador; c) webdesigner; d) profissional de informática (arquiteto da informação, engenheiro de software); e) ilustrador; f) revisor; g) professor (especialista em conteúdo); h) designer instrucional.

As fases de implementação e avaliação do design instrucional serão desenvolvidas pelas: a) Atividade 2.3.2 do processo arquitetura tecnológica, que consiste na elaboração do protótipo do microconteúdo; b) Atividade 2.4.2, de avaliação do protótipo.

## 2.2 Atividades do processo arquitetura das linguagens

Este processo reúne as principais atividades relacionadas à produção de microconteúdo educacional para dispositivos móveis, orientadas sob o prisma dos aspectos semióticos, com ênfase nas principais características das linguagens híbridas. Neste processo é analisada a necessidade de ajustes ao projeto de design apresentado no processo arquitetura pedagógica. Este processo alinha-se aos processos arquitetura pedagógica e arquitetura tecnológica.

### 2.2.1 Selecionar e analisar aspectos semióticos

A primeira atividade do processo arquitetura das linguagens se ocupa da seleção e análise dos aspectos semióticos que fazem com que o microconteúdo educacional (signo) seja considerado um objeto estético - aquele capaz de promover impacto direto nas experiências das pessoas. Para efetuar esta análise deve-se partir do design instrucional elaborado na Subatividade 2.1.5.3 do processo de arquitetura pedagógica.

A análise dos aspectos semióticos foca as três faces da representação do microconteúdo (signo): face da significação (signo); face da referência (objeto do signo); face da interpretação (interpretante do signo). Essas três faces guardam relação direta com a natureza triádica dos signos, cuja estrutura é definida pelos três elementos: signo, objeto e interpretante.

- **Significação** - deve-se analisar o microconteúdo sob a óptica de seus significados, aquilo que ele indica, a que ele se refere ou o que ele repre-

sentada, a sua qualidade, a sua existência concreta, o seu caráter de lei, as suas propriedades internas (aspecto icônico, aspecto indicial e aspecto simbólico).

Trata-se da maneira como o microconteúdo, enquanto signo, dá significado ao seu referente, que é o objeto (as práticas de aprendizagem colaborativa com mobilidade). Ou seja, refere-se ao microconteúdo em si, seu significado.

- Aspecto icônico - Neste aspecto, o microconteúdo deve ser analisado sob a óptica da sua qualidade como produto, ou melhor, da qualidade gráfica e visual, seu design, forma, cores, sinais, tamanho etc. A análise do aspecto icônico do microconteúdo responderá pelas primeiras impressões que ele despertará no usuário.

“[...] câmeras em movimento para retratar a água que corre são mais eficazes do que câmeras paradas, do mesmo modo que estas são mais eficazes para flagrar o ambiente degradado.” (SANTAELLA, 2008, p. 125).

- Aspecto indicial - No microconteúdo (signo) este aspecto deve ser observado na análise quanto à existência do objeto, ou seja, na relação do signo com o objeto, já que o signo representa o objeto existente, mas não o objeto por inteiro. Em vídeos ou fotografias, o aspecto indicial é dominante, pois mostra o que é real, o que de fato existe, mesmo que retrate apenas uma parte da realidade. Por exemplo: uma fotografia de uma árvore, cuja imagem existe fora e independentemente da foto. A imagem que está na foto tem o poder de indicar aquela árvore singular na sua existência. Portanto, sob o aspecto indicial, o microconteúdo deve ser analisado como um objeto que existe em espaço e tempo determinados. Deve-se procurar identificar seus traços caracterizadores, suas qualidades (forma, tamanho, dimensão, formato), as quais passam a ser vistas em função da manipulação e uso constante.
- Aspecto simbólico - Este aspecto no microconteúdo (signo) deve ser observado quanto aos valores que serão transmitidos pelo discurso verbal (narrativo), no caso de vídeo.

“O verbal é sumamente necessário em vídeos de teor educativo porque se trata de dissertar e mesmo de construir um argumento sobre o assunto focado. Quando se destina

a públicos mais jovens para os quais a construção de um argumento é muito abstrata, o vídeo faz uso do discurso narrativo. Neste, o argumento se constrói através de uma história de caráter exemplar que possa servir como lição de vida.” (SANTAELLA, 2008, p. 128).

- **Referência** - Analisar o microconteúdo tomando por base o seu objeto (referente). Indagar, primeiramente, a que o signo se refere? Procurar identificar quem é o referente do signo, ou seja, aquele que corresponde ao seu objeto (no caso, são as práticas de aprendizagem colaborativa com mobilidade). Identificar os modos pelos quais o referente (objeto do signo) se faz presente no signo (microconteúdo).
- Modo qualitativo - no caso de vídeo, por exemplo, a análise deve atentar para detalhes como a

[...] qualidade das tomadas, dos enquadramentos, dos pontos de vista, dos movimentos de câmera, no tom do discurso que acompanha a imagem, na qualidade da voz etc., enfim, nos aspectos relativos à mera aparência dos vídeos, no modo como aparecem, nas suas cores, seus movimentos, na duração das cenas, nos cortes, nos contrastes das imagens. (SANTAELLA, 2008, p. 118).

Tempo de duração e tamanho de resolução são elementos decisivos na elaboração do microconteúdo, em razão das especificidades do dispositivo, do aspecto de mobilidade e do público a que se destina, por isso, é necessário levar em consideração, por exemplo, o tempo de tomadas, os tipos de tomadas, a integração ou não de fala e imagem, o tom da fala, a trilha sonora etc. Demais elementos que são apropriados para a produção de vídeos, nem sempre, poderão ser utilizados quando se tratar de microconteúdos.

- Modo existencial - deve-se analisar a partir do entendimento de que um existente (um signo, ou seja, um microconteúdo) só o pode ser por meio de suas qualidades. Por exemplo, um vídeo só pode existir pelas suas qualidades, ou seja, suas próprias características. E são essas características, por sua vez, que se constituem nas qualidades específicas e peculiares de imagem e de fala que estão corporificadas no existente. A análise dos aspectos qualitativos deve respeitar a especificidade de cada existente, aqui entendido como signo.

- Modo genérico - análise do signo (microconteúdo) deve seguir uma tipologia, por exemplo: videodocumentário, videorreportagem, vídeo didático, vídeo educacional, vídeo informativo.
- **Interpretação** - o microconteúdo (signo) deve ser analisado tomando por base aquilo que ele produz como efeitos, na sua relação com o interpretante (usuário), nos tipos de interpretação que ele (signo) tem de potencial para despertar naquele interpretante (usuário). Tais efeitos, chamados interpretativos, irão variar de acordo com o modo como o signo (microconteúdo) representará o seu objeto (as práticas de aprendizagem colaborativa). Nessa face de interpretação, deve-se considerar a existência de três níveis de interpretantes, os quais correspondem a diferentes níveis de realização: imediato, dinâmico e final. Assim, nesta etapa de análise dos aspectos semióticos do microconteúdo, deve-se procurar identificar as ocorrências de:
  - Interpretante imediato - que revela o potencial interpretativo do signo, ou seja, o público-alvo a que se destina o microconteúdo, por exemplo.
  - Interpretante dinâmico - que denota os efeitos produzidos pelo signo em um intérprete, tais como:
    - Efeito emocional - revela algo sobre a qualidade de sentimento que o signo pode provocar no intérprete.
    - Efeito energético - desperta reação ativa no receptor (aluno), pelo esforço intelectual ou físico.
    - Efeito lógico - internaliza uma regra de conduta, um código de uma convenção cultural para interpretação do significado.
  - Interpretante final - que diz respeito ao efeito que o signo produziria em qualquer mente, caso fosse possível a este signo produzir todos os interpretantes dinâmicos de modo exaustivo e final. Isso sendo impossível, o interpretante final está sempre em constante progresso, evoluindo infinitamente.

### **2.2.2 Identificar e analisar matrizes da linguagem**

A segunda atividade do processo arquitetura das linguagens dedica-se à: identificação das três matrizes da linguagem e pensamento presentes no

microconteúdo; análise das misturas e combinações dessas matrizes, o que se caracteriza como linguagens híbridas. Para a execução desta atividade propõe-se o roteiro:

- No tocante à matriz sonora
  - Identificar, no microconteúdo, aspectos da matriz sonora, como: por exemplo, as manifestações da linguagem por meio da fala, música, som (sem fala), ruído etc.
  - Analisar as misturas das matrizes e suas combinações, por exemplo:
    - Som (matriz sonora).
    - Imagem (matriz visual).
    - Texto (matriz verbal).
  - Analisar a ocorrência de linguagens híbridas, tais como, por exemplo: linguagens sonoro-verbais (música); linguagens verbo-visuais-sonoras (vídeos); linguagens visuais-verbais (charges e quadrinhos).
- No tocante à matriz visual
  - Identificar, no microconteúdo, aspectos da matriz visual, como por exemplo, as manifestações da linguagem por meio das cores, formas, movimento, dinâmica, linhas, volumes, gestos, desenho, pintura, gravura, mapa, diagrama etc.
  - Analisar as misturas das matrizes e suas combinações, por exemplo:
    - Imagem (matriz visual).
    - Som (matriz sonora).
    - Texto (matriz verbal).
  - Analisar a ocorrência de linguagens híbridas, tais como, por exemplo: linguagens sonoro-verbais (música); linguagens verbo-visuais-sonoras (vídeos); linguagens visuais-verbais (charges e quadrinhos).
- No tocante à matriz verbal

- Identificar, no microconteúdo, aspectos da matriz verbal, como por exemplo, as manifestações da linguagem por meio da forma textual/ hipertextual (descritivo, informativo, narrativo, discursivo).
- Analisar as misturas das matrizes e suas combinações, por exemplo:
  - Texto (matriz verbal).
  - Imagem (matriz visual).
  - Som (matriz sonora).
- Analisar a ocorrência de linguagens híbridas, tais como, por exemplo: linguagens sonoro-verbais (música); linguagens verbo-visuais-sonoras (vídeos); linguagens visuais-verbais (charges e quadrinhos).

### **2.2.3 Ajustar design instrucional contextualizado às linguagens**

A terceira atividade do processo arquitetura das linguagens refere-se aos ajustes que devem ser feitos nas mídias digitais pré-selecionadas no design instrucional. A ideia é alterá-las caso não se enquadrem nas análises constantes das Atividades 2.2.1 e 2.2.2 do processo de arquitetura das linguagens.

Trata-se de verificar se a proposta de mídias estabelecidas previamente no design instrucional atende aos pressupostos semióticos de um objeto didático-pedagógico. Em caso negativo, identifica-se o problema e, se for o caso, reinicia-se o processo de arquitetura das linguagens.

## **2.3 Atividades do processo arquitetura tecnológica**

Este processo consiste da atividade de prototipação do microconteúdo educacional, incorporando os elementos discutidos nas atividades propostas nos processos arquitetura pedagógica e arquitetura das linguagens, por conseguinte, alinhando-se a estes.

### 2.3.1 Escolher ferramentas para criar microconteúdo educacional

Em qualquer modalidade de educação, sobretudo, na educação que não é realizada de forma presencial, torna-se necessário e relevante estabelecer recursos tecnológicos e procedimentos metodológicos que sejam efetivos para fazer com que o diálogo educativo entre os envolvidos ocorra da melhor forma possível. Ao corroborar com esta lógica, Sanchez (2014) argumenta que as tecnologias a serem escolhidas para suportar a prática de um ensino que se realiza a distância devem ser abertas e interativas para possibilitar a participação das pessoas e o estabelecimento de novas relações com materiais e conteúdos e com demais aprendizes participantes do processo educativo.

Assim, a elaboração do design instrucional contextualizado (Subatividade 2.1.5.3) e o seu ajuste ao processo de arquitetura das linguagens (Atividade 2.2.3) são os principais insumos que a equipe operacional do processo de arquitetura tecnológica deve seguir para escolher a(s) ferramenta(s) que serão usadas para produzir e/ou embarcar o microconteúdo que será disponibilizado para os aprendizes.

Moore e Kearsley (2011) pontuam que não existe uma única tecnologia que atenda de forma completa os requisitos necessários para cobrir um design instrucional. Esta afirmação é mais concreta ainda quando o produto é um microconteúdo que será disponibilizado via dispositivo móvel. Em casos como este cabe à equipe operacional do processo de arquitetura tecnológica escolher ferramentas que satisfaçam as necessidades de diferentes atores (aprendizes, professores/instrutores e da própria instituição que oferece o microtreinamento), sobretudo porque o ambiente de aprendizagem não é controlado. Portanto, a escolha das ferramentas tecnológicas para o ensino a distância deve combinar um mix de ferramentas para ampliar as chances de promover nos aprendizes diferentes estilos de aprendizagem, como salientam Moore e Kearsley (2011).

Desse modo, a escolha das ferramentas a serem usadas pela equipe responsável pela arquitetura tecnológica da produção do microconteúdo deve recair sobre aquelas que possuem acesso livre (código aberto) e, preferencialmente, gratuitas e que permitam customização e reutilização. Além disso, devem ser acessíveis e de baixo custo, a fim de facilitar atualizações

constantes, bem como evitar problemas de obsolescência de versões. Também devem ser considerados os aspectos relativos à acessibilidade, ou seja, ferramentas que possam ser utilizadas a partir de qualquer computador e em diferentes plataformas.

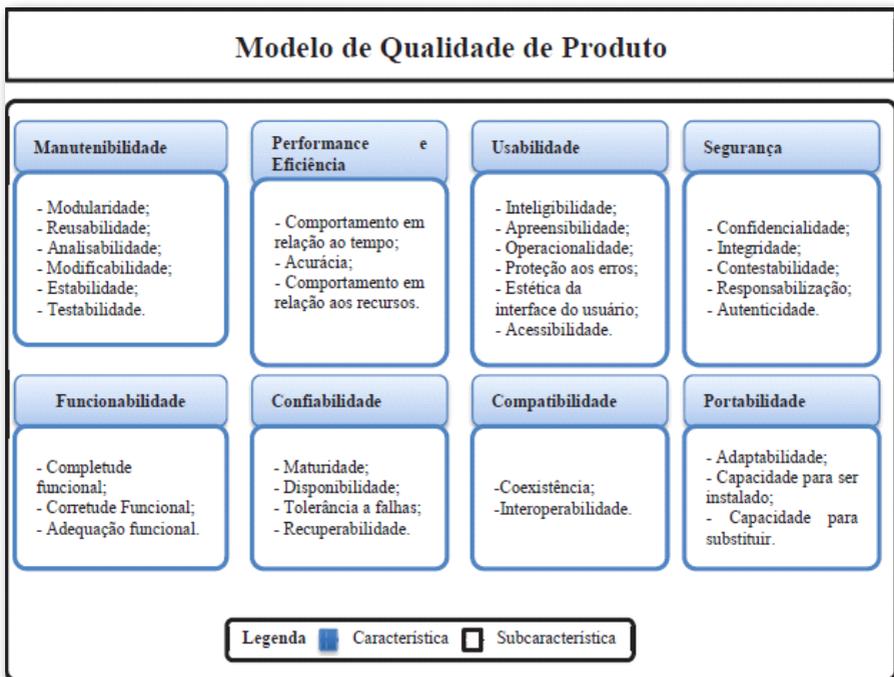
Embora estes requisitos sejam imprescindíveis para produzir microconteúdos, eles não são suficientes para produzir um Recurso Educacional Aberto (REA) ou objeto de aprendizagem<sup>4</sup>. Por terem características de REA/objeto de aprendizagem, os microconteúdos educacionais devem ser:

- Desenhados e produzidos para serem reutilizados em diversas situações pedagógicas.
- Acessíveis, interoperáveis e de uso livre.
- Acompanhados de alguma licença aberta (Creative Commons ou GPL) ou pertencer ao domínio público.
- Produzidos com qualidade e adequados a distintos contextos.
- Atualizados constantemente.
- Recuperados facilmente por meio de metadados.
- Mostrados por qualquer navegador web.
- Reutilizáveis e readequáveis.
- Utilizados em diversas ferramentas e plataformas e integrados dentro de múltiplos contextos e aplicações.
- Capazes de resistir à evolução da tecnologia sem risco de se tornarem obsoletos.
- Migráveis a novos sistemas, versões ou a uma nova plataforma.

---

<sup>4</sup> Um REA (recurso educacional aberto) ou objeto de aprendizagem é definido como sendo todo o tipo de arquivo digital (texto, página web, áudio, vídeo etc.), cujos conteúdos possam ser usados para transmitir uma informação/conhecimento com uma intencionalidade educativa; uma unidade de conteúdo reconhecível, padronizada e interoperável; uma unidade de conteúdo que pode ser incorporada e combinada em qualquer outra unidade ou módulo de um curso.

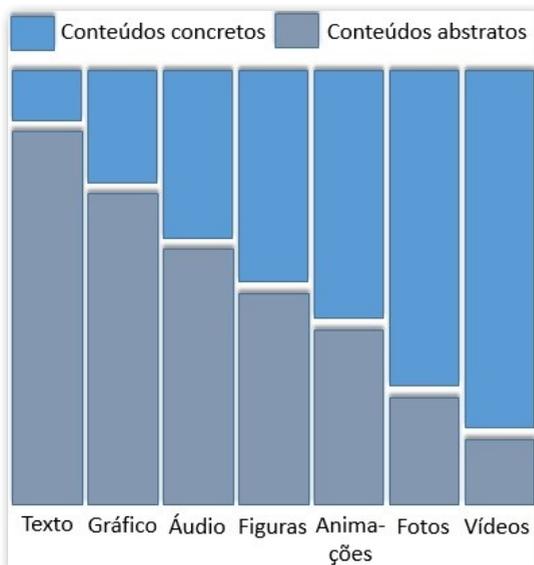
A escolha de ferramentas para produzir microconteúdo educacional também deve ser feita com base em critérios específicos definidos pelo International Electrotechnical Commission (IEC), organização mundial líder que prepara e publica normas internacionais para toda a área elétrica, eletrônica e tecnologias. Tal escolha de ferramentas também deve considerar as recomendações e padrões estabelecidos pela International Organization for Standardization (ISO), organização que cria normas para facilitar o comércio e promover boas práticas de gestão e o avanço tecnológico, além de disseminar conhecimentos. Estas organizações criaram a norma ISO/IEC 25010:2011 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2011) que define um conjunto de parâmetros que visam à padronização e à avaliação da qualidade de software. A Figura 10 registra as definições apresentadas na norma ISO/IEC 25010:2011 para as características e as subcaracterísticas de qualidade nela definidas.



**Figura 10.** Definições para as características e subcaracterísticas de qualidade de softwares.

Fonte: Chiuchi (2011).

Outro critério que deve ser usado para definir a ferramenta é o tipo de conteúdo que está inserido no microconteúdo. Diferentes tipos de conteúdo foram apresentados e discutidos na atividade de design instrucional contextualizado (DIC) (Subatividade 2.1.5.3), e posteriormente referidos na atividade de ajuste do DIC ao processo de arquitetura das linguagens (2.2.3). Conteúdos que tratam conceitos abstratos são melhor assimilados se trabalhados em textos, gráficos, áudio, figuras, fotos e animações; enquanto que os que tratam conceitos concretos são melhor assimilados se trabalhados em vídeos, fotos, animações, figuras, áudio, gráficos e textos. A Figura 11, a seguir, aponta capacidades que algumas ferramentas apresentam para o desenvolvimento de conteúdos de caráter abstratos ou concretos.



**Figura 11.** Ferramentas e desenvolvimento de conceitos.

Fonte: Díaz San Millán e Ovelar Beltrán (2006).

A Tabela 1, a seguir, apresenta um conjunto de ferramentas de apoio ao desenvolvimento de recursos didáticos, selecionados por Sanchez (2014). São ferramentas que contribuem para o design educacional, design gráfico e diagramação, ilustração, animação e web design, bem como para a operacionalização dos cursos, já que se tratam de ferramentas *ease-of-use*<sup>5</sup>. Ademais, são ferramentas de baixo custo.

<sup>5</sup> Ferramentas de fácil uso (tradução nossa).

**Tabela 1.** Ferramentas de apoio ao desenvolvimento de recursos didáticos e de operacionalização de cursos.

Tecnologia/ software	Nível Profissional	Nível Básico/ Intermediário	Investimento	Principais funções
Adobe After Effects	x		Pago com período de teste grátis	Criação e edição de vídeo/animação
Adobe Bridge	x		Pago com período de teste grátis	Correção de ilustrações
Adobe Captivate	x		Pago com período de teste grátis	Edição de tutorial/apresentação/ <i>screencasts</i>
Adobe Connect		x	Pago com período de teste grátis	Comunicação/conexão/webconferência
Adobe Dreamweaver	x		Pago com período de teste grátis	Edição de texto/gestão de conteúdo
Adobe Fireworks	x		Pago com período de teste grátis	Criação e edição de imagem/texto
Adobe Flash - Game Engine	x		Pago com período de teste grátis	Criação e edição de game/animação
Adobe Illustrator	x		Pago com período de teste grátis	Criação vetorial/ilustração gráfica
Adobe InDesign CS6	x		Pago com período de teste grátis	Publicação/editoração eletrônica
Adobe PhotoShop	x		Pago com período de teste grátis	Criação e edição de imagem/design digital
Adobe Premiere	x		Pago com período de teste grátis	Criação e edição de vídeo
Adobe Soundbooth	x		Pago com período de teste grátis	Criação e edição de áudio

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Tecnologia/ software	Nível profissional	Nível básico/ intermediário	Investimento	Principais funções
Articulate 9	x		Pago com período de teste grátis	Criação e gestão de conteúdo/animação
Blender 3D	x		Gratuito	Criação e edição 3D
Bookess		x	Gratuito	Editoração de livros/autoria
CamStudio		x	Gratuito	Captura de tela e edição de vídeo
Camtasia Studio		x	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de vídeo
Cinefx		x	Gratuito	Criação e edição de vídeo
CorelDRAW	x		Pago com período de teste grátis	Design gráfico/ilustração vetorial
Daypo		x	Gratuito	Criação e edição de conteúdo on-line/questionário/teste/curso
Debut Video Capture Software		x	Gratuito	Captura de tela e edição de vídeo
Diigo		x	Gratuito	Arquivamento/etiquetagem de <i>website</i>
DotSUB		x	Gratuito e com versões pagas	Edição de legenda/tradução de vídeo
Dragonframe	x		Pago com período de teste grátis	Criação e edição de game/animação
Edublogs		x	Gratuito e com versões pagas	Criação e gestão de conteúdo/ <i>website</i>
Farejador de Plágios	x		Pago	Deteção de plágio

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Tecnologia/ software	Nível profissional	Nível básico/ intermediário	Investimento	Principais funções
FlippingBook		x	Pago com período de teste grátis	Publicação/editoração eletrônica/autoria
Glogster EDU		x	Gratuito e com versões pagas	Criação de animação/cartaz interativo/glob gráfico
Go! Animate for Schools		x	Gratuito	Criação e edição de quadrinhos/animação
GoldWave	x		Pago com período de teste grátis	Edição de áudio digital
Hot Potatoes		x	Gratuito	Criação e edição de atividade didática/objeto digital/autoria
ISSUU		x	Gratuito e com versões pagas	Publicação/editoração eletrônica/autoria
JClic		x	Gratuito	Criação e edição de atividade didática/objeto digital/autoria
Jimdo		x	Gratuito e com versões pagas	Criação, edição e gestão de conteúdo/ <i>website</i>
Joomla!		x	Gratuito e com versões pagas	Criação, edição e gestão de conteúdo/ <i>website</i>
Manga Studio Debut	x		Pago com período de teste grátis	Criação e edição de quadrinhos/animação
One True Media		x	Gratuito e com versões pagas	Edição/compartilhamento de vídeo
Open Course Ware		x	Gratuito	Compartilhamento de conteúdo de curso

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Tecnologia/ software	Nível profissional	Nível básico/ intermediário	Investimento	Principais funções
OpenZine		x	Gratuito	Criação, edição e hospedagem de conteúdo/autoria
Pixton		x	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de quadrinhos/animação
Reload Editor	x		Gratuito	Criação, edição e gestão de conteúdo/metadado
Reload Player	x		Gratuito	Criação, edição e gestão de conteúdo/metadado
Scenari Opale	x		Gratuito	Criação, edição e gestão de conteúdo/outros
ScenariDiscovery 1.0	x		Gratuito	Criação, edição e gestão de conteúdo
Sony Vegas	x		Pago com período de teste grátis	Criação e edição de vídeo/animação audiovisual
Storybird		x	Gratuito e com versões pagas	Criação e edição de conteúdo/autoria colaborativa
Storyline	x		Pago com período de teste grátis	Criação e edição de conteúdo multimídia interativo/autoria
Stupeflix		x	Pago com período de teste grátis	Criação e dição de vídeo
ThinkFree		x	Gratuito	Criação, edição, compartilhamento e gestão de conteúdo
Tortoise Subversion	x		Gratuito	Gestão do compartilhamento de conteúdo/control de versão

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Tecnologia/ software	Nível profissional	Nível básico/ intermediário	Investimento	Principais funções
Udutu		x	Gratuito	Criação, edição e publicação de curso on-line
Unity - Game Engine	x		Pago	Criação e edição de game/animação/ editor 3D
VideoScribe		x	Gratuito e com versões pagas	Criação e edição de vídeo
Voki		x	Gratuito	Criação de avatar/personagem virtual
Wikispaces		x	Gratuito	Criação, edição e gestão de conteúdo/autoria colaborativa
Windows Movie Maker		x	Gratuito	Criação e edição de vídeo
Wink		x	Gratuito	Captura de tela e edição de vídeo/ criação de tutorial
Z Brush	x		Pago	Edição de vídeo/animação 3D/ modelagem tridimensional
Zinepal		x	Gratuito	Publicação e editoração eletrônica/ website

Fonte: Sanchez (2014), adaptada pelas autoras.

Os softwares de desenvolvimento de recursos didáticos, selecionados por Sanchez (2014) pelo critério de adaptabilidade, são apresentados na Tabela 2. Segundo a ISO/IEC 25010:2011, o critério adaptabilidade se refere à “capacidade do produto de software de ser adaptado para diferentes ambientes específicos, sem necessidade de aplicação de outras ações ou meios além daqueles fornecidos para essa finalidade pelo software considerado”.

### **2.3.2 Elaborar protótipo**

A principal atividade do processo arquitetura tecnológica consiste na elaboração do protótipo do microconteúdo. Para tanto, uma especificação do protótipo se faz necessária, tomando por base a matriz de design instrucional desenhada na Subatividade 2.1.5.3, do processo arquitetura pedagógica. Entretanto, a elaboração do protótipo deve também considerar os aspectos semióticos trabalhados na Atividade 3 do processo de arquitetura das linguagens, como ainda atender às restrições relativas aos dispositivos móveis e aos requisitos técnicos advindos das necessidades inerentes às atividades de produção da arquitetura tecnológica (informática).

### **Implementação da proposta de design instrucional**

Esta atividade corresponde à quarta fase do design instrucional de microconteúdo e consiste na execução operacional da proposta de design, explicitada nas fases de análise, design e desenvolvimento mencionadas anteriormente na Subatividade 2.1.5.3. Assim, constitui-se na aplicação dos recursos tecnológicos à didática estabelecida no design contextualizado desenvolvido na Subatividade 2.1.5.3, do processo arquitetura pedagógica. Esta aplicação gerará um protótipo que consistirá na versão zero do microconteúdo. O protótipo é o resultado da aplicação na prática da proposta de design instrucional.

A responsabilidade pela produção do protótipo é dos profissionais da área de informática.

**Tabela 2.** Ferramentas de apoio ao desenvolvimento de recursos didáticos e de operacionalização de cursos, selecionados pelo critério adaptabilidade.

Tecnologia/software	Investimento	Principais funções
Adobe After Effects	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de vídeo/animação
Adobe Bridge	Pago com período de teste grátis	Correção de ilustrações
Adobe Captivate	Pago com período de teste grátis	Edição de tutorial/apresentação/screencasts
Adobe Dreamweaver	Pago com período de teste grátis	Edição de texto/gestão de conteúdo
Adobe Fireworks	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de imagem/texto
Adobe Flash - Game Engine	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de game/animação
Adobe Illustrator	Pago com período de teste grátis	Criação vetorial/ilustração gráfica
Adobe InDesign CS6	Pago com período de teste grátis	Publicação/editoração eletrônica
Adobe PhotoShop	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de imagem/design digital
Adobe Premiere	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de vídeo
Adobe Soundbooth	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de áudio
Articulate 9	Pago com período de teste grátis	Criação e gestão de conteúdo/animação
Blender 3D	Gratuito	Criação e edição 3D
Dragonframe	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de game/animação
GoldWave	Pago com período de teste grátis	Edição de áudio digital
Manga Studio Debut	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de quadrinhos/animação
Reload Editor	Gratuito	Criação, edição e gestão de conteúdo/metadado
Reload Player	Gratuito	Criação, edição e gestão de conteúdo/metadado
Scenari Opale	Gratuito	Criação, edição e gestão de conteúdo/outros
ScenariDiscovery 1.0	Gratuito	Criação, edição e gestão de conteúdo
Sony Vegas	Pago com período de teste grátis	Criação e edição de vídeo/animação audiovisual
Tortoise Subversion	Gratuito	Gestão do compartilhamento de conteúdo/controler de versão

Fonte: Sanchez (2014), adaptada pelas autoras.

## **2.4 Atividades conjuntas**

Nesta etapa são reunidas as atividades de teste e validação do protótipo do microconteúdo educacional, que deverá contemplar todos os pontos do design instrucional propostos, incluindo os elementos pedagógicos, os aspectos semióticos e das linguagens, e atentar para as restrições de uso da mídia digital escolhida, além de atender aos requisitos de interface e usabilidade.

### **2.4.1 Testar e validar protótipo**

Esta atividade consiste no teste e validação do protótipo do microconteúdo. Para tanto, deverá ser feita a publicação do protótipo que consiste na disponibilização da unidade de aprendizagem (microconteúdo) aos interatores. Envolve: a) fazer upload de conteúdo; b) configurar ferramentas; c) estipular horário de início e fim de atividades; d) definir papéis e privilégios para os interatores etc. É uma fase de execução do protótipo em que as equipes operacionais de produção pedagógica, de linguagens e de informática devem atuar juntas porque serão testados e validados simultaneamente, junto aos interatores, o design instrucional contextualizado e os aspectos tecnológicos embarcados no microconteúdo.

O teste e a validação do protótipo referem-se à análise decorrente das atividades propostas aos interatores nos microconteúdos disponibilizados. Assim, as atividades de avaliação a serem executadas pelas equipes de produção pedagógica, de linguagem e de informática devem verificar se:

- Os conteúdos e a forma como foram organizados promoveram a interação entre os interatores que os acessaram.
- As ferramentas embarcadas no microconteúdo disponibilizado promoveram a interação entre os interatores que os acessaram.
- O microconteúdo produzido foi capaz de atender às demandas que geraram sua produção.
- As estratégias didático-pedagógicas adotadas na produção do microconteúdo conseguiram favorecer junto aos interatores a construção de uma visão abrangente acerca do tema do microconteúdo.

- O microconteúdo produzido ofereceu aos interatores a visão interdisciplinar e complementar advinda das diversas áreas de domínio de conhecimento.
- Os conceitos inseridos no microconteúdo foram apreendidos/assimilados pelos interatores no tempo estipulado e nas atividades propostas.

Assim, caberá à equipe de produção tecnológica averiguar se os requisitos previamente definidos pelos processos de arquitetura pedagógica e de arquitetura das linguagens foram atendidos.

A atividade de teste deve levar à alteração do design proposto, caso seja constatado que não atendeu aos aspectos de interação, os quais devem ser enfatizados para propiciar experiências de aprendizagem significativa. Ou seja, o design é visto como um instrumento de planejamento que precisa ser retroalimentado quando do teste e validação do microconteúdo. É o design que proporciona uma interface com os recursos de interatividade e, ainda, oferece atividades de aprendizagem que promovem a interação do aprendiz com conteúdos, ferramentas e com outros aprendizes. Por esta razão é que se recomenda, quando da execução da atividade de elaboração do design instrucional contextualizado, que sejam observadas as práticas que viabilizam as interações entre o aprendiz e os conteúdos, entre o aprendiz e os demais aprendizes e entre o aprendiz e os especialistas do domínio que estão envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Responsabilidade: O designer instrucional, o tutor e/ou monitor e o profissional responsável pelo conteúdo são os principais responsáveis pela condução dessas tarefas.

### **2.4.2 Avaliação do protótipo**

Esta etapa corresponde à quinta fase do design instrucional. Para tanto, deverão ser retomadas as análises feitas na Atividade 2.4.1 (Testar e validar protótipo).

A avaliação do protótipo envolve examinar, de um lado, o design instrucional de microconteúdo - corresponde à análise sobre a efetividade da solução proposta, bem como a revisão das estratégias implementadas, observando se os objetivos previstos estão assegurados.

Nesta etapa, avalia-se tanto o microconteúdo elaborado quanto os resultados de aprendizagem adquiridos pelos interatores, que, enfim, refletirão a adequação do design instrucional. Deve-se acompanhar a relação estabelecida entre os aprendizes, entre eles e os conteúdos, e entre eles e os especialistas do domínio, que estiveram envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

A avaliação deve ser realizada sobre todo o processo de design instrucional, desde a fase de análise. Compreende a realização de testes de aspectos lógicos e funcionais do microconteúdo elaborado, visando à correção de erros e à garantia de consistência e compatibilidade com a atividade de aprendizagem. A concepção de avaliação deve estar atrelada à abordagem pedagógica adotada. Para avaliar a qualidade dos microconteúdos pode-se adotar os mesmos critérios (precisão, completude, densidade, consistência, estruturação, relevância, credibilidade e atualidade) usados para analisar e selecionar o material didático para produzir o microconteúdo (Subatividade 2.1.5.1 - Analisar e selecionar material didático, do processo arquitetura pedagógica).

**Responsabilidade:** A equipe operacional de produção pedagógica tem a maior participação na avaliação do microconteúdo por ser a responsável direta pela produção do design instrucional. O papel desta equipe operacional na avaliação é de revisar e validar os produtos resultantes de cada fase da produção do design, como: a) relatório de análise (diagnósticos); b) storyboard ou roteiros; c) interfaces; d) relatórios de acompanhamentos; e) finais de avaliação.

Em síntese, a avaliação do protótipo consiste na análise de conformidade dos critérios estabelecidos nas diversas etapas de produção (processo) do microconteúdo, visando à sua liberação para uso educacional.

Cabe à equipe editorial a liberação do microconteúdo para uso em micro-treinamentos ou como Objetos de Transferência de Tecnologia (OTT), que são peças midiáticas que transmitem informações tecnológicas produzidas pela Embrapa, com propósito de disseminar e transferir informações com intencionalidade educativa (TORRES; SOUZA, 2011a, 2011b).

### 3 Referências

ANASTASIOU, L. da G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. da G. C.; ALVES, L. P. **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: Univille, 2003. p. 67-100. Disponível em: <<http://www.ufmt.br/proeg/arquivos/2dc95cd453e52a78a17dcc157f04dbf6.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

DÍAZ SAN MILLÁN, E.; OVELAR BELTRÁN, R. **Creación de materiales didácticos digitales**: características de los contenidos multimídia y herramientas de autor. [Salamanca: Universidad Salamanca 2006]. 5 p. (Tecnologías y métodos de formación em red: tutor on-line). Disponível em: <<http://goo.gl/KnlKwB>>. Acesso em: 27 set. 2015.

FERRAZ, A. P. do C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008. 173 p.

HORTA, A. M. O uso do RPG na sala de aula. **Pedagogia ao Pé da Letra**, 3 dez. 2013. Disponível em: <<http://pedagogiaaopedaletra.com/monografia-o-uso-do-rpg-na-sala-de-aula/>>. Acesso em: 30 jul. 2014.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/IEC 25010**: 2011: systems and software engineering – systems and software quality requirements and evaluation (SQuARE) – system and software quality models. Geneva: ISO/IEC, 2011. 44 p.

LOUREIRO, D. **Metodologias e estratégias pedagógicas**. 2015. Disponível em: <<https://prezi.com/ytvrj8oorskg/metodologias-e-estrategias-pedagogicas/>>. Acesso em: 25 set. 2015.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância**: uma visão integrada. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

SANCHEZ, A. V. Tecnologias para a modalidade EAD: um estudo no cenário educacional atual. **E-Tech**: Tecnologias para Competitividade Industrial, p. 71-104, 2014/2. N. Especial Educação. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/view/444>>. Acesso em: 27 set. 2015.

SANTAELLA, L. **Semiótica aplicada**. 4. reimpr. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 186 p.

SOUZA, M. I. F. **Modelos de produção de microconteúdo educacional para ambientes virtuais de aprendizagem com mobilidade**. 2013. 146 p. Tese (Doutorado - Ciências Sociais na Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000919649&fd=y>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

SOUZA, M. I. F.; AMARAL, S. F. Educational microcontent for mobile learning virtual Environments. **Creative Education**, v. 5, n. 9, p. 672-681, May, 2014. Disponível em: <<http://www.scirp.org/Journal/PaperInformation.aspx?PaperID=46252>>. Acesso em: 14 ago. 2014. DOI: 10.4236/ce.2014.59079.

TORRES, T. Z.; SOUZA, M. I. F. Cultura da convergência e a perspectiva transmidiática na produção de conteúdos pedagógicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 34., 2011, Recife. **Anais...** São Paulo: Intercom, 2011a. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2011/resumos/R6-2342-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2014.

TORRES, T. Z.; SOUZA, M. I. F. Metodologia de organização de conteúdos para a transferência de tecnologia na web 2.0. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INNOVATION AND TECHNOLOGY, 2., 2011, Lima, Perú. **Proceedings...** Lima: International Institute of Innovation and Technology, 2011b. p. 28-33.



---

*Informática Agropecuária*