

# FRAMEWORK PARA PRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS DIGITAIS EM ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO CONTEXTO DA ECONOMIA CRIATIVA

Raul Barrada de Oliveira Junior

Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil.  
E-mail: raulbarradaap@gmail.com.

ORCID: 0009-0006-4484-3132.

Jéssica Cristiane Faustino Viana

Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil.  
E-mail: jhessymcp@gmail.com.

ORCID: 0009-0009-7705-545X.



## RESUMO

A produção de tecnologias educacionais digitais envolve decisões pedagógicas, tecnológicas e institucionais que demandam articulação entre diferentes conhecimentos e atores. Este artigo tem como objetivo propor um framework para orientar essa produção em ecossistemas de inovação, articulando princípios da economia criativa com dimensões pedagógicas, tecnológicas, de acessibilidade, propriedade intelectual e transferência de tecnologia. A pesquisa é exploratória, bibliográfica e documental, de abordagem qualitativa, baseada na análise temática e interpretativa. A proposta organiza o processo em seis macroetapas: diagnóstico e oportunidade; planejamento pedagógico e criativo; design e desenvolvimento tecnológico; acessibilidade e revisão de qualidade; propriedade intelectual e documentação; avaliação e transferência. O ecossistema de inovação é tratado como estrutura transversal que conecta atores, recursos e conhecimentos. Conclui-se que a integração dessas dimensões oferece base conceitual para sistematizar a produção de tecnologias educacionais digitais, cuja validação empírica constitui etapa posterior da pesquisa.

**Palavras-chave:** Tecnologias educacionais digitais. Ecossistemas de inovação. Economia criativa. Framework. Transferência de tecnologia.

## ABSTRACT

The production of digital educational technologies involves pedagogical, technological, and institutional decisions that require coordination among different kinds of knowledge and actors. This article proposes a framework to guide such production in innovation ecosystems by connecting the creative economy with pedagogical, technological, accessibility, intellectual property, and technology transfer dimensions. The study is exploratory, bibliographic, and documentary, adopting a qualitative thematic and interpretative approach. The framework comprises six macro-stages: diagnosis and opportunity; pedagogical and creative planning; design and technological development; accessibility and quality review; intellectual property and documentation; and evaluation and transfer. The innovation ecosystem operates as a transversal structure connecting actors, resources, and knowledge throughout the process. The resulting integration provides a conceptual basis for systematizing digital educational technology production, while empirical validation remains a subsequent research stage.

**Keywords:** Digital educational technologies. Innovation ecosystems. Creative economy. Framework. Technology transfer.

## 1. Introdução

Ao considerar a presença cada vez mais ampla das tecnologias digitais nos processos educacionais, observa-se a expansão das possibilidades de criação e interação com conteúdos, sem que a produção de uma tecnologia educacional digital se reduza à adoção de plataformas ou à digitalização de materiais. Esses recursos podem integrar multimodalidade, interatividade, personalização e requisitos de acessibilidade, o que demanda planejamento intencional e adequação às necessidades dos usuários (COSTA, 2024, p. 25). Nesse processo, a atuação também assume caráter multidisciplinar, pois reúne competências pedagógicas, técnicas e de acessibilidade que precisam funcionar de maneira coordenada (COSTA, 2024, p. 53).

A multidisciplinaridade envolvida no desenvolvimento de tecnologias educacionais aproxima esse processo da lógica dos ambientes de inovação, especialmente porque o Decreto nº 9.283/2018 define os ambientes promotores da inovação como espaços característicos da economia baseada no conhecimento e situa os ecossistemas como estruturas que agregam infraestrutura e arranjos institucionais e culturais, articulando empresas, governo, Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação, agências de fomento e sociedade civil (BRASIL, 2018, p. 1), perspectiva também reforçada por Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 4), ao relacionarem esses ambientes à atuação conjunta de universidades, empresas, administração pública e sociedade civil organizada.

A economia criativa amplia essa discussão ao destacar o papel do conhecimento, da criatividade e dos ativos intangíveis, uma vez que Serra e Fernandez (2014, p. 357) associam esse campo a intangíveis, habilidades especializadas e avanços científicos e tecnológicos, enquanto Nascimento e Santa Cruz (2020, p. 9) relacionam educação, sociedade do conhecimento, ciência, tecnologia e ambientes de inovação. Sob esse recorte, as tecnologias educacionais digitais podem ser compreendidas como artefatos intensivos em conhecimento, resultantes da combinação entre finalidade educacional, criação, design, tecnologia e ativos intelectuais.

Ao reunir essas aproximações, percebe-se que os referenciais analisados costumam abordar de forma especializada dimensões como Design Instrucional, Design de Interação, multimídia, acessibilidade, economia criativa, ecossistemas de inovação, propriedade intelectual e transferência de tecnologia. Tal dispersão abre espaço para sistematizar esses componentes em uma estrutura que explicita como o ambiente de inovação pode favorecer sua articulação, sem pressupor que a literatura examinada esgote todas as abordagens existentes.

É a partir dessa necessidade de articulação que se formula a seguinte questão: como estruturar um framework para orientar a produção de tecnologias educacionais digitais em ecossistemas de inovação, considerando princípios da economia criativa e dimensões pedagógicas, tecnológicas, de acessibilidade, propriedade intelectual e transferência de tecnologia? Em resposta a essa

questão, o objetivo geral consiste em propor esse instrumento, articulando tais dimensões em uma estrutura conceitual e processual.

Delimitado esse propósito, o artigo não busca desenvolver ou validar empiricamente um produto tecnológico, mas propor uma estrutura conceitual que relacione a produção de tecnologias educacionais digitais aos ecossistemas de inovação, tomando esses ambientes como contexto institucional de articulação entre atores, recursos, conhecimento, propriedade intelectual e transferência de tecnologia. A validação empírica e a aplicação da proposta são compreendidas como possibilidades de continuidade, e não como requisitos desta análise teórico-conceitual e propositiva (MADUREIRA; GALVÃO; SCHNEIDER, 2025, p. 21).

Para sustentar essa proposição, adotou-se pesquisa exploratória, bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa, baseada na análise temática e interpretativa das fontes selecionadas. A constituição do corpus priorizou documentos normativos e obras acadêmicas diretamente aderentes ao problema de pesquisa, considerando sua pertinência para explicar o ecossistema de inovação como ambiente estruturante, o desenvolvimento de tecnologias educacionais digitais e os componentes do framework. As fontes foram organizadas em seis categorias analíticas: economia criativa; ecossistemas de inovação; produção de tecnologias educacionais digitais; acessibilidade; propriedade intelectual; e transferência de tecnologia. Em cada categoria, foram identificadas funções, requisitos e relações passíveis de integração; a síntese temática resultante orientou tanto as seis macroetapas propostas quanto as funções transversais atribuídas ao ecossistema. O Decreto nº 9.283/2018 foi utilizado como referência documental para o enquadramento jurídico dos ambientes promotores da inovação (BRASIL, 2018, p. 1).

Com base nessa organização, a arquitetura conceitual mantém funções distintas e complementares: a economia criativa constitui o contexto econômico-conceitual; o ecossistema de inovação atua como ambiente estruturante; o framework funciona como instrumento de organização; e a tecnologia educacional digital corresponde ao objeto produzido. Essa diferenciação preserva o foco do artigo nos ambientes de inovação e evita apresentar a proposta como produto tecnologicamente validado (SERRA; FERNANDEZ, 2014, p. 357; BRASIL, 2018, p. 1).

## **2. Economia Criativa, Conhecimento e Tecnologia**

A utilização da economia criativa neste estudo exige uma delimitação cuidadosa, pois Serra e Fernandez (2014, p. 356) destacam que economia criativa, economia do conhecimento e economia da cultura não possuem fronteiras inteiramente estáveis, o que impede classificar automaticamente toda atividade digital como criativa. Neste artigo, a aproximação ocorre quando a produção mobiliza conhecimento, criação, tecnologia e ativos intelectuais, em consonância com a United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2008,

p. 3), que caracteriza a economia criativa como um conceito em evolução, baseado em ativos criativos e em atividades intensivas em conhecimento que articulam dimensões econômicas, culturais e sociais com tecnologia e propriedade intelectual.

A delimitação adotada encontra respaldo em Serra e Fernandez (2014, p. 357), que associam a economia criativa a intangíveis e avanços científicos e tecnológicos, e em Reis (2008, p. 17), que recupera a formulação das indústrias criativas vinculada à criatividade, ao talento e à exploração de propriedade intelectual. Nas tecnologias educacionais digitais, tais atributos podem se materializar em conteúdos autorais, roteiros, interfaces, códigos, elementos gráficos e formas de interação.

A aproximação entre criatividade e estruturas de inovação também aparece em experiências discutidas na literatura, como o Vale do Pinhão apresentado por Davila et al. (2024, p. 8) como ecossistema de inovação associado à economia criativa e ao desenvolvimento tecnológico, além de espaços maker e coworkings voltados à geração de ideias. O exemplo evidencia compatibilidade entre criatividade, tecnologia, empreendedorismo e estruturas de inovação, sem tornar o ecossistema condição necessária para toda atividade criativa.

A partir dessa distinção, a economia criativa funciona, neste estudo, como contexto para compreender a geração de valor baseada em conhecimento, criatividade, tecnologia e ativos intelectuais, enquanto o ecossistema fornece condições relacionais e institucionais para mobilizar esses elementos. Dessa forma, o contexto criativo sustenta a concepção do framework sem competir com o eixo principal dos ambientes de inovação (SERRA; FERNANDEZ, 2014, p. 357; DAVILA et al., 2024, p. 8).

### **3. Ecossistemas de Inovação como Ambientes Estruturantes**

#### **3.1 Enquadramento jurídico e justificativa da escolha do ecossistema**

Para compreender juridicamente esse enquadramento, o Decreto nº 9.283/2018 distingue duas dimensões dos ambientes promotores da inovação: ecossistemas de inovação e mecanismos de geração de empreendimentos. Os ecossistemas agregam infraestrutura e arranjos institucionais e culturais e incluem, entre outros, parques científicos e tecnológicos, cidades inteligentes, distritos de inovação e polos tecnológicos; os mecanismos abrangem incubadoras, aceleradoras, espaços cooperativos e laboratórios abertos de prototipagem (BRASIL, 2018, p. 1).

A diferenciação estabelecida pelo Decreto ajuda a compreender por que o ecossistema foi escolhido como recorte deste artigo. Incubadoras, aceleradoras, espaços cooperativos e laboratórios abertos constituem mecanismos específicos de apoio a empreendimentos ou processos, enquanto o ecossistema permite analisar, de forma mais abrangente, a articulação entre diferentes mecanismos,

instituições, atores e recursos (BRASIL, 2018, p. 1). Como a proposta demanda competências pedagógicas, tecnológicas, criativas, jurídicas e institucionais distribuídas entre organizações distintas, sua aplicação não fica vinculada a um único ambiente físico ou mecanismo.

A abrangência do ecossistema mostra-se adequada para representar relações que ultrapassam uma infraestrutura particular, sobretudo porque o Decreto nº 9.283/2018 prevê alianças estratégicas entre empresas, Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) e entidades privadas sem fins lucrativos para pesquisa, desenvolvimento, geração de produtos, processos e serviços inovadores, além de transferência e difusão de tecnologia (BRASIL, 2018, p. 2). Esse enquadramento é compatível com uma proposta que depende da cooperação entre diferentes competências e instituições.

Além da articulação entre atores, a própria norma incorpora questões institucionais relevantes ao prever, quando aplicável, que a titularidade da propriedade intelectual e a participação nos resultados das criações sejam definidas em instrumento jurídico específico, bem como ao autorizar apoio à criação e consolidação de ambientes promotores da inovação para estimular desenvolvimento tecnológico e interação entre empresas e ICT (BRASIL, 2018, p. 2). Sob essa perspectiva, o ecossistema acrescenta ao framework uma dimensão de cooperação, governança, propriedade intelectual e transferência que não decorre apenas das etapas pedagógicas ou técnicas de produção.

### **3.2 Atores, recursos e articulação nos ecossistemas**

A efetividade dos ecossistemas depende menos da simples presença de participantes e mais da forma como eles se relacionam, aspecto evidenciado por Faria et al. (2024, p. 12), que agrupam os atores em personas, entidades e segmentos e ressaltam a colaboração e a aprendizagem como condições indispensáveis ao funcionamento do ecossistema. A mesma obra associa universidades ao capital intelectual, à ciência e à tecnologia, empresas à introdução de soluções no mercado e governo às políticas, ao marco regulatório e ao financiamento (FARIA et al., 2024, p. 15). Em formulação internacional convergente, Adner (2017, p. 42) define o ecossistema pela estrutura de alinhamento entre parceiros multilaterais cuja interação é necessária para materializar uma proposição de valor, reforçando que a interdependência entre atores é constitutiva do conceito. Nessa perspectiva de articulação, Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 4) compreendem ecossistemas a partir da contribuição conjunta de universidades, empresas, administração pública e sociedade civil organizada. Essa leitura dialoga com a produção de tecnologias educacionais digitais porque as competências necessárias dificilmente se concentram em um único ator; Costa (2024, p. 53) destaca justamente a colaboração entre profissionais com competências pedagógicas, técnicas e de acessibilidade.

Como os projetos evoluem e apresentam necessidades distintas, a composição dos participantes pode variar conforme o estágio do processo e o tipo de problema enfrentado, o que converge com Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 27), para quem os atores dos ecossistemas podem assumir múltiplos papéis ao longo de diferentes estágios. Essa dinâmica reforça a necessidade de mobilização seletiva de competências em vez de uma estrutura fixa de equipe.

A diversidade de participantes, papéis e interesses exige mecanismos de coordenação, e Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 242) associam a participação ativa dos agentes à coordenação estratégica e operacional, com instrumentos para promover projetos conjuntos e acompanhar sua execução, enquanto Faria et al. (2024, p. 15) incluem governança, monitoramento e avaliação entre as condições de desenvolvimento do ecossistema. Para o framework, isso implica explicitar atores, papéis, decisões e entregas ao longo do processo.

Embora o conceito seja útil para compreender essas articulações, seu emprego exige precisão, uma vez que Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 9) observam que ecossistema de inovação ainda é um conceito em desenvolvimento e pode ser empregado para finalidades distintas. Neste artigo, o termo é utilizado como contexto institucional e relacional de articulação entre atores, recursos e capacidades voltados a processos de inovação, em coerência com o enquadramento legal brasileiro.

### **3.3 Ecossistemas de inovação, educação e economia criativa**

A aproximação entre educação e ecossistemas de inovação atribui ao conhecimento uma dupla função, como recurso de aprendizagem e como insumo para processos inovativos, relação sustentada por Nascimento e Santa Cruz (2020, p. 9), que situam a educação de maneira estratégica na sociedade do conhecimento e destacam a necessidade de considerar ciência, tecnologia e criatividade para o desenvolvimento de ambientes de inovação.

Nesse cenário, universidades e instituições de ensino podem participar não apenas do uso, mas também da concepção e do aprimoramento de soluções, perspectiva coerente com Faria et al. (2024, p. 12), que incluem professores, alunos, instituições de ensino e universidades entre os atores do ecossistema, e com Nascimento e Santa Cruz (2020, p. 9), ao destacarem a posição estratégica da educação na sociedade do conhecimento e sua relação com ciência, tecnologia e inovação.

A relação com o tema deste artigo se torna mais evidente quando economia criativa e inovação são consideradas de forma articulada, como no ecossistema apresentado por Davila et al. (2024, p. 8), voltado simultaneamente à economia criativa e ao desenvolvimento tecnológico. No presente estudo, essa conexão sustenta a interpretação do ecossistema como ambiente capaz de mobilizar competências, infraestrutura, redes e mecanismos institucionais para apoiar a produção e a circulação de tecnologias educacionais digitais.

Com essa compreensão, o ambiente de inovação deixa de ser entendido apenas como espaço físico e passa a ser caracterizado pelas relações e recursos que articula, conforme Faria et al. (2024, p. 15), que associam o desenvolvimento do ecossistema à colaboração permanente, infraestrutura, apoio tecnológico, formação de talentos, redes e mecanismos de governança, e Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 42), ao mostrarem que projetos conjuntos podem materializar a cooperação entre empresas, centros tecnológicos e grupos de pesquisa.

### **3.4 Funções do ecossistema aplicadas o framework**

A relação entre ecossistema e framework torna-se mais clara quando suas contribuições são compreendidas como funções acionadas ao longo do processo, incluindo identificação de atores, colaboração, infraestrutura de inovação, apoio gerencial e tecnológico, formação de talentos, redes, governança e avaliação, conforme Faria et al. (2024, p. 15), além da coordenação estratégica e operacional de projetos conjuntos enfatizada por Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 242). Essas funções podem ser mobilizadas seletivamente conforme a necessidade de cada macroetapa.

A aplicação dessas funções se evidencia na realização de projetos conjuntos, uma vez que Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 42) descrevem a cooperação entre empresas, centros de tecnologia e grupos de pesquisa no desenvolvimento de novas soluções. Para tecnologias educacionais digitais, essa configuração permite conectar conhecimento pedagógico, design, desenvolvimento tecnológico e infraestrutura de experimentação sem concentrar todas as capacidades em uma única organização.

Às competências técnicas e relacionais somam-se a propriedade intelectual e a transferência de tecnologia, dimensões que o Decreto nº 9.283/2018 insere no âmbito das alianças e projetos cooperativos ao tratar da titularidade da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia (BRASIL, 2018, p. 2), enquanto Simões e Santos (2020, p. 19) defendem que propriedade intelectual e transmissibilidade sejam consideradas desde o início do processo inovativo.

A Tabela 1 evidencia que o ambiente de inovação integra a própria lógica de funcionamento do framework, pois articula recursos institucionais e relacionais necessários para que dimensões pedagógicas, tecnológicas e jurídicas operem de forma coordenada. Essa articulação não pressupõe que todos os atores participem simultaneamente de todos os projetos, mas que sejam mobilizados conforme as demandas de cada etapa (FARIA et al., 2024, p. 15).

Tabela 1 Funções do ecossistema de inovação aplicadas ao framework.

| Função do ecossistema de inovação   | Aplicação no framework                                                                                               |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Articulação de atores               | Composição multidisciplinar das equipes e identificação das competências necessárias em cada etapa.                  |
| Infraestrutura e apoio tecnológico  | Acesso a recursos para desenvolvimento, experimentação, teste, produção multimídia e suporte técnico.                |
| Governança e coordenação            | Definição de papéis, responsabilidades, decisões, entregas e acompanhamento de projetos conjuntos.                   |
| Redes e competências especializadas | Acesso a parceiros, especialistas, instituições, usuários e conhecimentos não disponíveis em uma única organização.  |
| Propriedade intelectual             | Apoio à identificação de autoria, titularidade, licenças, proteção e documentação dos ativos.                        |
| Transferência e difusão             | Aproximação de adotantes e parceiros e preparação de possibilidades de licenciamento, cooperação, adoção ou difusão. |

Fonte: elaboração dos autores com base em Brasil (2018, p. 2), Faria et al. (2024, p. 15), Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 242) e Simões e Santos (2020, p. 19).

## 4. Produção de Tecnologias Educacionais Digitais

### 4.1 Planejamento pedagógico e Design Instrucional

O planejamento pedagógico orienta a construção da solução antes que decisões técnicas sejam consolidadas, pois, conforme Costa (2024, p. 31), os materiais digitais exigem aplicação intencional de características como linguagem dialógica, hipertexto, multimídia e adaptação ao público. O Design Instrucional organiza planejamento, desenvolvimento, atividades, materiais e avaliação voltados à aprendizagem, evitando que a produção seja conduzida apenas pelas funcionalidades tecnicamente disponíveis (COSTA, 2024, p. 42). Na estrutura proposta, esses elementos constituem requisitos que podem ser desenvolvidos por competências presentes no próprio ecossistema.

A partir desse planejamento, o registro do problema educacional, do público, dos objetivos, dos conteúdos, das estratégias, das mídias e dos critérios de avaliação cria uma referência comum para designers, desenvolvedores e demais participantes, favorecendo a comunicação entre competências distintas ao longo da produção (COSTA, 2024, p. 42). No contexto do ecossistema, esse mesmo registro contribui para explicitar quais capacidades precisam ser mobilizadas em cada projeto (FARIA et al., 2024, p. 15).

### 4.2 Design de Interação e experiência do usuário

A definição pedagógica precisa caminhar de forma articulada com a experiência de interação do usuário, relação para a qual Garrido et al. (2020, p. 116) identificam desafios entre Design Instrucional e Design de Interação e apontam

a pertinência de abordagens híbridas. Interface, navegação, tarefas e feedback precisam, portanto, ser coerentes com os objetivos educacionais e com as condições de uso do público, ao mesmo tempo em que a aprendizagem mediada por materiais digitais, segundo Costa (2024, p. 26), mantém caráter dinâmico e multifacetado e exige adaptação às necessidades dos estudantes.

Além dos objetivos de aprendizagem, condições como dispositivo, conectividade, familiaridade tecnológica e necessidades de acessibilidade podem alterar a experiência de uso e, por consequência, as decisões de design. Por isso, diagnóstico e prototipagem precisam antecipar fatores que afetem a interação, e a rede de atores do ecossistema pode ampliar o acesso a usuários, especialistas e contextos de avaliação pertinentes ao projeto (COSTA, 2024, p. 26; FARIA et al., 2024, p. 12).

### **4.3 Multimídia, interatividade e personalização**

Na produção dos recursos digitais, diferentes linguagens e formas de interação podem ser combinadas de acordo com a finalidade educacional, envolvendo texto, imagem, áudio, vídeo, animação e elementos interativos, conjunto no qual Costa (2024, p. 25) destaca a multimídia, a interatividade e a personalização como características dos materiais digitais. Na proposta apresentada, a seleção desses recursos deve manter relação com os objetivos educacionais, as condições de acesso e a capacidade técnica disponível, podendo demandar especialistas ou infraestrutura mobilizados pelo ecossistema (FARIA et al., 2024, p. 15).

Conforme a finalidade pedagógica, a interatividade pode assumir funções como exploração, resposta, simulação e feedback, enquanto a personalização pode modificar percursos e ritmos de acesso. Essas possibilidades precisam ser documentadas para que as equipes pedagógica e técnica compartilhem entendimento sobre o comportamento esperado da solução e sobre os recursos necessários à sua implementação (COSTA, 2024, p. 25).

### **4.4 Acessibilidade como requisito de produção**

A acessibilidade precisa ser considerada desde a concepção para que as decisões tomadas nas etapas seguintes não criem barreiras de uso, razão pela qual os princípios perceptível, operável, compreensível e robusto apresentados por Costa (2024, p. 33) são tomados como referenciais de acessibilidade digital. Recursos como texto alternativo, legendas, transcrições e navegabilidade também precisam ser especificados durante a produção, e Costa (2024, p. 35) os apresenta como estratégias para ampliar o acesso aos conteúdos digitais. No ecossistema, especialistas e usuários podem ser mobilizados para apoiar a revisão e a avaliação desses requisitos (FARIA et al., 2024, p. 12).

Ao incorporar a acessibilidade de forma antecipada, reduz-se a dependência de correções tardias e abre-se espaço para que requisitos de acesso influenciem roteiro, escolha de mídia, interface e desenvolvimento. No framework, a

revisão estruturada dessa dimensão integra a qualidade do artefato, sem que a revisão interna seja confundida com validação empírica (COSTA, 2024, p. 35).

#### **4.5 Produção multidisciplinar**

A variedade de competências mobilizadas durante o desenvolvimento confere caráter multidisciplinar à produção de tecnologias educacionais digitais, como evidencia Costa (2024, p. 53) ao apontar a colaboração entre designers instrucionais, profissionais de informática e especialistas em acessibilidade. Essa característica reforça a aderência do processo aos ecossistemas de inovação, nos quais colaboração, infraestrutura, redes e acesso a diferentes competências são elementos estruturantes (FARIA et al., 2024, p. 15). Assim, as dimensões técnicas e pedagógicas permanecem como componentes do framework subordinados à lógica de articulação do ambiente de inovação.

A presença de diferentes especialidades não garante, por si só, que elas trabalhem de forma integrada, motivo pelo qual Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 242) associam projetos conjuntos à necessidade de coordenação estratégica e operacional. Nesse sentido, o framework funciona também como referência compartilhada para registrar entradas, decisões, responsabilidades e entregas, enquanto o ecossistema oferece mecanismos de articulação capazes de conectar as competências necessárias.

### **5. Framework como Artefato para Organização do Processo**

Diante da necessidade de organizar esse conjunto de relações sem eliminar a possibilidade de adaptação aos diferentes contextos, o framework oferece uma referência pertinente para o domínio analisado, pois Madureira, Galvão e Schneider (2025, p. 17) destacam que seus elementos possuem funções interligadas e podem combinar componentes estáveis e adaptáveis. Essa característica se ajusta à produção de tecnologias educacionais digitais, cujos projetos variam em público, finalidade, complexidade, mídias e recursos, embora compartilhem dimensões recorrentes.

No campo educacional, essa lógica de organização precisa responder a problemas e necessidades identificados no ambiente de aplicação, como apontam Madureira, Galvão e Schneider (2025, p. 21). A Design Science Research oferece base para compreender tal construção ao relacionar desenvolvimento de artefatos e produção de conhecimento científico em áreas como Educação e Computação (PIMENTEL; FILIPPO; SANTOS, 2020, p. 38).

Como o estudo permanece no plano teórico-conceitual e propositivo, não se realiza um ciclo completo de Design Science Research nem se apresenta validação empírica, procedimento que, segundo Jacociunas, Verschoore e Monticelli (2024, p. 13), pode envolver versões sucessivas do artefato e avaliação por diferentes grupos profissionais. Assim, a contribuição desta versão permanece con-

ceitual e propositiva, utilizando o framework como instrumento de organização aplicado ao ambiente estruturante representado pelo ecossistema.

Para equilibrar consistência e adaptação, a arquitetura combina um núcleo estável — diagnóstico, planejamento, desenvolvimento, acessibilidade, propriedade intelectual, documentação, avaliação e transferência — com componentes adaptáveis, como técnicas, ferramentas, papéis e tecnologias específicas. Essa lógica preserva coerência sem impor um fluxo único, em consonância com a concepção de framework adaptável apresentada por Madureira, Galvão e Schneider (2025, p. 17).

## **6. Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia no Ecossistema**

O desenvolvimento de tecnologias educacionais digitais pode resultar em diversos ativos, como conteúdos, códigos, interfaces, marcas, imagens, vídeos e roteiros, cujas origens e titularidades nem sempre são as mesmas, aspecto contemplado pelo Decreto nº 9.283/2018 ao prever que alianças estratégicas possam definir a titularidade da propriedade intelectual e a participação nos resultados das criações, inserindo essa dimensão na própria estrutura cooperativa da inovação (BRASIL, 2018, p. 2).

A consideração tardia da propriedade intelectual e da transferência pode criar dificuldades capazes de comprometer a circulação do resultado desenvolvido, razão pela qual Simões e Santos (2020, p. 19) defendem que essas questões sejam observadas desde o início do processo inovativo. Nessa lógica, o framework incorpora inventário de ativos, autoria, titularidade, licenças, restrições e documentação antes da transferência, especialmente em projetos cooperativos. Em perspectiva internacional, Bozeman (2000, p. 627) ressalta que a efetividade da transferência de tecnologia pode assumir diferentes formas, incluindo impactos de mercado e fortalecimento de capacidades, o que amplia sua compreensão para além da comercialização do produto final.

Quando os projetos estão vinculados a uma Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) pode apoiar a gestão da política de inovação, da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia; Ferreira e Teixeira (2020, p. 73) destacam essas competências e a interação dos NIT com o ecossistema local. Na proposta, o NIT é tratado como ator institucional do ecossistema, e não como sinônimo do ambiente de inovação.

A transferência, nessa perspectiva, corresponde à possibilidade de circulação e apropriação do conhecimento por diferentes modalidades, conforme o ativo e as políticas institucionais. O framework não prescreve uma forma jurídica única; sua função é assegurar que documentação, titularidade e estratégia de transferência sejam consideradas antes da conclusão técnica do produto (SIMÕES; SANTOS, 2020, p. 19).

## **7. Proposição do Framework**

A integração das categorias temáticas permite organizar a proposta em seis macroetapas articuladas, concebidas como um fluxo que admite iteração e retorno, enquanto o ecossistema de inovação atua como camada transversal de acesso a atores, infraestrutura, conhecimento, governança e mecanismos institucionais destacados na literatura sobre ecossistemas (FARIA et al., 2024, p. 15). A originalidade do framework não reside isoladamente nas seis etapas, mas na integração dessas etapas às funções do ecossistema de inovação, à propriedade intelectual e à transferência de tecnologia.

### **7.1 Etapa 1 – Diagnóstico e oportunidade**

Como ponto de partida, a primeira etapa busca compreender o problema educacional antes da definição da tecnologia, analisando público, contexto, requisitos, infraestrutura e competências. A identificação de problemas e necessidades é coerente com a construção de artefatos educacionais orientada ao contexto (MADUREIRA; GALVÃO; SCHNEIDER, 2025, p. 21). No ecossistema, essa análise pode mobilizar instituições de ensino, docentes, estudantes, empresas e organizações relacionadas ao problema (FARIA et al., 2024, p. 12).

### **7.2 Etapa 2 – Planejamento pedagógico e criativo**

Com o problema delimitado, a segunda etapa transforma a necessidade em objetivos de aprendizagem, conteúdos, estratégias, atividades, mídias e critérios de avaliação. O Design Instrucional organiza esse planejamento de modo sistemático, articulando solução educacional, público e recursos (COSTA, 2024, p. 42). A criatividade é incorporada como recurso para formular alternativas, sem ser tratada automaticamente como evidência de inovação.

### **7.3 Etapa 3 – Design e desenvolvimento tecnológico**

A terceira etapa dá forma à proposta pedagógica por meio da arquitetura da informação, da interação, da interface, de protótipos, da programação e de recursos multimídia. A integração entre Design Instrucional e Design de Interação orienta a coerência entre aprendizagem e uso da solução (GARRIDO et al., 2020, p. 116). A infraestrutura e as competências técnicas necessárias podem ser mobilizadas no ecossistema conforme as demandas do projeto (FARIA et al., 2024, p. 15).

### **7.4 Etapa 4 – Acessibilidade e revisão de qualidade**

Após a materialização inicial da solução, a quarta etapa consolida a verificação pedagógica, técnica e de acessibilidade, incluindo conteúdos, alternativas textuais, legendas, transcrições, navegabilidade e consistência de interação. A acessibilidade é considerada desde o planejamento, mas recebe aqui revisão estruturada conforme os princípios apresentados por Costa (2024, p. 33). A revisão interna não é tratada como validação empírica.

## **7.5 Etapa 5 – Propriedade intelectual e documentação**

Com o avanço do desenvolvimento, a quinta etapa consolida os ativos gerados e utilizados, registrando autoria, titularidade, licenças, permissões e documentação técnica em consonância com a recomendação de Simões e Santos (2020, p. 19) de considerar a propriedade intelectual e a transferibilidade ao longo do processo inovativo, e não apenas ao final.

## **7.6 Etapa 6 – Avaliação e transferência**

A sexta etapa reúne avaliação, refinamento e possibilidades de adoção ou transferência, encerrando o ciclo proposto sem pressupor que o processo esteja definitivamente concluído e distinguindo revisão interna, avaliação e validação para evitar a atribuição de propriedades ainda não demonstradas ao artefato, distinção coerente com Jacociunas, Verschoore e Monticelli (2024, p. 13), que mostram a possibilidade de validações de frameworks envolverem diferentes grupos de participantes e sucessivos refinamentos. Assim, a etapa final volta-se à consolidação das condições de uso, difusão e transferência da tecnologia, sem pressupor níveis formais de maturidade que não tenham sido definidos no estudo.

## **7.7 O ecossistema como camada transversal**

Por estar presente ao longo de todas as macroetapas, o ecossistema funciona como uma camada transversal de articulação, e não como uma etapa adicional do processo, reunindo elementos como colaboração, infraestrutura, apoio tecnológico, desenvolvimento de talentos, redes, governança e avaliação destacados por Faria et al. (2024, p. 15), além da coordenação estratégica e operacional para projetos conjuntos enfatizada por Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 242). Assim, o framework organiza o processo, enquanto esse ambiente amplia a capacidade de mobilizar competências e recursos além dos limites de uma única organização.

Essa transversalidade também significa que nenhum ator isolado precisa concentrar todas as funções necessárias ao desenvolvimento, pois a coordenação de projetos conjuntos e o acompanhamento de sua execução integram as funções do ecossistema descritas por Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 242), ao passo que a interação entre universidades, empresas, governo e outros segmentos sustenta processos sistêmicos de geração e circulação de conhecimento (FARIA et al., 2024, p. 12). Dessa forma, o framework orienta decisões, mas sua aplicação depende da mobilização seletiva dos atores e recursos pertinentes a cada projeto.

A leitura da Figura 1 mostra que o fluxo principal segue as etapas de 1 a 6 em sequência direta, admitindo retornos para refinamento, enquanto as funções do ecossistema permanecem transversais ao processo.

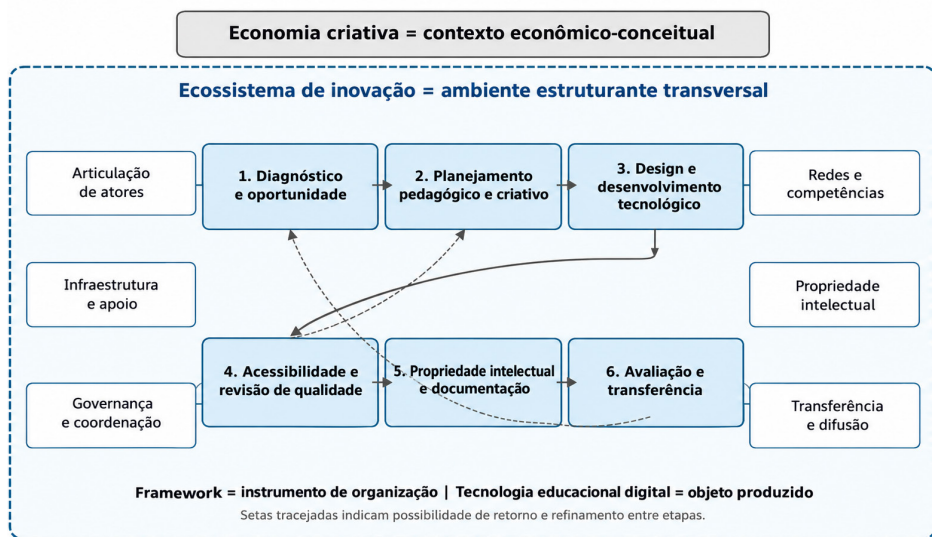


**Figura 1** Representação gráfica do framework proposto. *Fonte:* elaboração dos autores a partir da síntese dos referenciais analisados.

**Tabela 2** Síntese do framework proposto.

| Macroetapa                                  | Questão orientadora                                | Principais componentes                                                  | Participação possível do ecossistema                     |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Diagnóstico e oportunidade                  | Qual problema educacional deve ser enfrentado?     | Necessidade, público, contexto, requisitos                              | Instituições, docentes, estudantes, empresas, gestores   |
| Planejamento pedagógico e criativo          | Como a solução deve promover aprendizagem?         | Objetivos, conteúdos, atividades, mídias, criatividade                  | Especialistas educacionais, designers, pesquisadores     |
| Design e desenvolvimento tecnológico        | Como a proposta será materializada?                | Experiência do Usuário (UX), interface, multimídia, software, protótipo | Desenvolvedores, laboratórios, empresas, ICT             |
| Acessibilidade e revisão de qualidade       | A solução atende diferentes públicos e requisitos? | Acessibilidade, revisão, usabilidade, consistência                      | Especialistas, usuários, instituições                    |
| Propriedade Intelectual (PI) e documentação | Quais ativos existem e como podem ser utilizados?  | Autoria, titularidade, licenças, documentação                           | ICT, NIT, parceiros, titulares                           |
| Avaliação e transferência                   | O artefato está preparado para avançar?            | Avaliação, refinamento, adoção, transferência                           | Usuários, empresas, governo, ICT, mecanismos de inovação |

A Tabela 2 relaciona cada macroetapa às formas de participação que podem ser mobilizadas no ecossistema, permitindo visualizar como o ambiente de inovação acompanha o processo de maneira transversal. A proposta não substitui metodologias especializadas; atua como estrutura de integração entre dimensões pedagógicas, tecnológicas, de acessibilidade e de propriedade intelectual (FARIA et al., 2024, p. 15).

## 8. Discussão

A principal contribuição identificada na análise reside na integração de referenciais que costumam aparecer de forma fragmentada na literatura sobre tecnologias educacionais digitais, uma vez que o framework organiza decisões pedagógicas, tecnológicas, de acessibilidade, propriedade intelectual e transferência, enquanto o ecossistema de inovação fornece a camada relacional e institucional que permite articular atores, recursos e competências ao longo do processo (FARIA et al., 2024, p. 15; COSTA, 2024, p. 53).

Essa integração diferencia o estudo ao evitar duas reduções recorrentes — tratar o ecossistema apenas como cenário externo ou o framework apenas como sequência interna de etapas — e, à luz de Faria et al. (2024, p. 15) e Teixeira, Audy e Piqué (2021, p. 242), permite sustentar que o processo de produção depende simultaneamente de coordenação, redes, infraestrutura, apoio tecnológico e governança, enquanto Simões e Santos (2020, p. 19) reforçam a necessidade de considerar propriedade intelectual e transferência desde o início do processo inovativo.

Do ponto de vista institucional, essa estrutura indica que a produção de tecnologias educacionais digitais não precisa depender exclusivamente de competências internas de uma única organização, pois, nos ecossistemas de inovação, infraestrutura, especialistas, governança, Núcleos de Inovação Tecnológica e parceiros podem ser mobilizados de forma distribuída, favorecendo arranjos cooperativos entre instituições de ensino, ICT e empresas em consonância com a articulação multilateral descrita por Adner (2017, p. 42) e com as funções identificadas por Faria et al. (2024, p. 15).

Por permanecer no plano teórico-conceitual e propositivo, o manuscrito apresenta como principal limitação a ausência de procedimentos empíricos de avaliação com especialistas ou usuários, de modo que, embora a literatura sustente a organização do framework e a relevância do ecossistema como ambiente estruturante, a proposta ainda precisa ser submetida a esse tipo de análise, como ocorre em estudos de validação de frameworks por sucessivos refinamentos (JACIUNAS; VERSCHOORE; MONTICELLI, 2024, p. 13).

## 9. Considerações Finais

Ao retomar a questão de pesquisa, o artigo propôs um framework conceitual para orientar a produção de tecnologias educacionais digitais em ecossistemas de inovação, articulando economia criativa, dimensões pedagógicas e tecnológicas, acessibilidade, propriedade intelectual e transferência de tecnologia. O recorte assumido não envolve desenvolvimento, prototipagem ou validação empírica do artefato, mas a sistematização teórico-conceitual das relações entre o ambiente de inovação e o processo de produção.

A opção pelo ecossistema entre os ambientes previstos no Decreto nº 9.283/2018 está associada ao seu caráter mais abrangente e relacional. Incubadoras, aceleradoras, espaços cooperativos e laboratórios abertos constituem mecanismos específicos, enquanto o ecossistema permite compreender a articulação entre múltiplos atores, instituições, infraestruturas e mecanismos da economia baseada no conhecimento (BRASIL, 2018, p. 1).

A partir dessa escolha, a análise mostrou que o ecossistema acrescenta ao framework funções concretas de articulação de atores, acesso a infraestrutura, mobilização de competências, governança, redes, apoio à propriedade intelectual e transferência, em consonância com Faria et al. (2024, p. 15), que associam ecossistemas a colaboração, infraestrutura, apoio tecnológico, talentos, redes e governança, e com o Decreto nº 9.283/2018, que integra cooperação, propriedade intelectual e transferência ao ambiente de inovação (BRASIL, 2018, p. 2).

Dentro desse arranjo, a economia criativa permanece como contexto econômico-conceitual que valoriza conhecimento, criatividade, tecnologia e ativos intangíveis, sem constituir uma etapa isolada do framework (SERRA; FERNANDEZ, 2014, p. 357). A tecnologia educacional digital corresponde ao objeto produzido, enquanto o framework funciona como instrumento de organização que conecta exigências pedagógicas e tecnológicas às condições institucionais oferecidas pelo ecossistema.

Como síntese da contribuição autoral, o framework foi organizado em seis macroetapas: diagnóstico e oportunidade; planejamento pedagógico e criativo; design e desenvolvimento tecnológico; acessibilidade e revisão de qualidade; propriedade intelectual e documentação; e avaliação e transferência. A originalidade da proposta não reside isoladamente nessas seis etapas, mas na integração entre elas e as funções do ecossistema de inovação, especialmente articulação de atores, infraestrutura, governança, propriedade intelectual e transferência, coerentemente com a compreensão de frameworks como estruturas capazes de combinar componentes estáveis e adaptáveis (MADUREIRA; GALVÃO; SCHNEIDER, 2025, p. 17).

Como possibilidade de continuidade, recomenda-se submeter a proposta a especialistas das áreas de educação, tecnologia, acessibilidade, propriedade intelectual e transferência de tecnologia, incluindo atores de ecossistemas de inovação, e posteriormente aplicá-la em projetos reais. Essa etapa poderá avaliar

utilidade, adaptabilidade e limitações do artefato, sem alterar o caráter teórico-conceitual e propositivo da presente contribuição (JACOCIUNAS; VERSCHOORE; MONTICELLI, 2024, p. 13).

## Referências Bibliográficas

ADNER, R. Ecosystem as structure: an actionable construct for strategy. *Journal of Management*, v. 43, n. 1, p. 39–58, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>. Acesso em: 28 ago. 2026.

BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, v. 29, n. 4–5, p. 627–655, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1). Acesso em: 28 ago. 2026.

BRASIL. **Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 e estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

BRASIL. Ministério da Cultura. **Plano da Secretaria da Economia Criativa: políticas, diretrizes e ações 2011 a 2014**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Ministério da Cultura, 2011. ISBN 978-85-60618-03-3.

COSTA, A. F. G. da. **Planejamento e produção de materiais didáticos digitais**. Campo Grande: Agead/UFMS, 2024.

DAVILA, A. I.; MACHADO, L. A.; PAULA, M. A. de; SANTOS, S. H. **Economia + criatividade = economia criativa**. 2. ed. rev., ampl. e atual. São Paulo: Scriptum Editorial, 2024. ISBN 978-65-991738-2-0.

FARIA, A. F. de et al. **Nova geração de ambientes de inovação: muitos atores, o mesmo objetivo**. Belo Horizonte: SEBRAE/MG, 2024.

FERREIRA, M. C. Z.; TEIXEIRA, C. S. Núcleo de inovação tecnológica no Brasil: um estudo multicasos. In: DEPINÉ, Á.; TEIXEIRA, C. S. (org.). **Habitats de inovação: conceito e prática**. São Paulo: Perse, 2020. v. 2, p. 73–97. ISBN 978-65-86045-31-04.

GARRIDO, F. A. et al. Uma abordagem de design para MOOC: um mapeamento sistemático da articulação entre design instrucional e de interação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 28, 2020.

JACOCIUNAS, T.; VERSCHOORE, J. R.; MONTICELLI, J. M. Transformação digital de instituições de ensino superior: um framework para a tomada de decisão estratégica. *Revista Internacional de Educação Superior*, Campinas, v. 10, p. 1–26, 2024. DOI: <https://doi.org/10.20396/riesup.v10i00.8665499>.

MADUREIRA, J. S.; GALVÃO, N. M. dos S.; SCHNEIDER, H. N. **Design Science Research na criação de artefatos educacionais**. Ponta Grossa: Atena, 2025. DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.940252003>.

NASCIMENTO, M. do V.; SANTA CRUZ, L. A arte como potencializadora da inovação. In: AMATO, L.; MOTA, G. B. (org.). **Os novos olhares para a economia criativa**. Rio de Janeiro: Universidade Veiga de Almeida, 2020. p. 8–28. ISBN 978-65-5700-068-7.

PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; SANTOS, T. M. dos. Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. *RE@D – Revista de Educação a Distância e Elearning*, v. 3, n. 1, p. 37–61, mar./abr. 2020.

REIS, A. C. F. (org.). **Economia criativa como estratégia de desenvolvimento: uma visão dos países em desenvolvimento**. São Paulo: Itaú Cultural, 2008. ISBN 978-85-85291-87-7.

SERRA, N.; FERNANDEZ, R. S. Economia criativa: da discussão do conceito à formulação de políticas públicas. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 355–372, out./dez. 2014.

SIMÕES, J.; SANTOS, M. E. R. dos (org.). **Transferência de tecnologia: aspectos teóricos e práticos sobre contratos**. Salvador: IFBA, 2020.

TEIXEIRA, C. S.; AUDY, J. L. N.; PIQUÉ, J. M. (org.). **Ecosistemas de inovação: metamodelo para orquestração**. São Paulo: VIA Estação Conhecimento, 2021. v. 1: Teoria e cases de inspiração. ISBN 978-65-5879-107-2.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Creative economy report 2008: the challenge of assessing the creative economy: towards informed policy-making**. Geneva; New York: United Nations, 2008. UNCTAD/DITC/2008/2. Disponível em: [https://unctad.org/system/files/official-document/ditc20082cer\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ditc20082cer_en.pdf). Acesso em: 28 ago. 2026.

