

Modelo aberto de processo para desenvolvimento de cursos a distância: uma abordagem baseada na metodologia INTERA

Title: Open process model for developing distance courses: an approach based on INTERA methodology

Título: Modelo de proceso abierto para el desarrollo de cursos a distancia: un enfoque basado en la metodología INTERA

Juliana Cristina Braga
Universidade Federal do ABC
ORCID: [0000-0003-2385-0051](https://orcid.org/0000-0003-2385-0051)
juliana.braga@ufabc.edu.br

Andreza Gonçalves da Silva
Prefeitura de Guarulhos
ORCID: [0009-0006-7849-3724](https://orcid.org/0009-0006-7849-3724)
andrezagsilva@gmail.com

Silvia Cristina Dotta
Universidade Federal do ABC
ORCID: [0000-0003-3555-1630](https://orcid.org/0000-0003-3555-1630)
silvia.dotta@ufabc.edu.br

Edson Pinheiro Pimentel
Universidade Federal do ABC
ORCID: [0000-0003-2838-212X](https://orcid.org/0000-0003-2838-212X)
edson.pimentel@ufabc.edu.br

Itana Stiubiener
Universidade Federal do ABC
ORCID: [0000-0002-7149-4760](https://orcid.org/0000-0002-7149-4760)
itana.stiubiener@ufabc.edu.br

Resumo

O crescimento da educação a distância (EaD) tem se intensificado globalmente e no Brasil, impulsionado por demandas tecnológicas, sociais e econômicas. A EaD estruturada e de qualidade, requer planejamento e recursos específicos para atingir os objetivos de aprendizagem e atender à demanda da Educação. Na EaD, o conteúdo, estrutura e metodologia de ensino devem ser planejados e desenvolvidos com antecedência, sendo essencial um design instrucional intuitivo, ambientes virtuais de aprendizagem eficientes e suporte técnico ágil, sem contar a preparação da equipe pedagógica que irá ofertar o curso. O desconhecimento das complexidades da EaD pode comprometer a qualidade dos cursos, reforçando a necessidade de um modelo que organize e padronize os processos. A modelagem de processos contribui para uma melhor organização, otimização de fluxos, contribuindo para que as atividades educacionais sigam critérios de qualidade e que todos os envolvidos compreendam suas funções. Este trabalho propõe um processo aberto, baseado em teorias de design instrucional e engenharia de software para EaD. Esse modelo busca facilitar a colaboração entre profissionais envolvidos no processo de criação de cursos a distância, promovendo a validação e o aprimoramento contínuos da qualidade na EaD, contribuindo para uma experiência de aprendizado mais efetiva e acessível.

Palavras-Chave: Educação a Distância; Metodologia INTERA; Engenharia de Software; Informática na Educação; Qualidade em EaD.

Abstract

The growth of distance education (EaD) has intensified both globally and in Brazil, driven by technological, social, and economic demands. Structured and high-quality EaD requires specific planning and resources to achieve learning objectives and meet the needs of education. In EaD, the content, structure, and teaching methodology must be planned and developed in advance, with an emphasis on intuitive instructional design, efficient virtual learning environments, and agile technical support. Additionally, preparing the pedagogical team responsible for delivering the course is essential. A lack of understanding of the complexities of EaD can compromise the quality of courses,

Cite as: Braga, J. C., Silva, A. G., Dotta, S., Pimentel, E. P. & Stiubiener, I. (2025). Modelo aberto de processo para desenvolvimento de cursos a distância: uma abordagem baseada na metodologia INTERA. Revista Brasileira de Informática na Educação, vol. 33, 417-450. <https://doi.org/10.5753/rbie.2025.5173>

highlighting the need for a model that organizes and standardizes processes. Process modeling contributes to better organization, flow optimization, and ensures that educational activities adhere to quality standards while allowing all participants to understand their roles. This work proposes an open process model based on instructional design theories and software engineering for EaD. This model aims to facilitate collaboration among professionals involved in the creation of distance education courses, promoting continuous validation and improvement of EaD quality and contributing to a more effective and accessible learning experience.

Keywords: Distance Education; INTERA Methodology; Software Engineering; Educational Informatics; Quality in Distance Education.

Resumen

El crecimiento de la educación a distancia (EaD) se ha intensificado tanto a nivel global como en Brasil, impulsado por demandas tecnológicas, sociales y económicas. Una EaD estructurada y de calidad requiere planificación y recursos específicos para alcanzar los objetivos de aprendizaje y satisfacer las demandas educativas. En EaD, el contenido, la estructura y la metodología de enseñanza deben ser planificados y desarrollados con antelación, siendo esencial un diseño instruccional intuitivo, entornos virtuales de aprendizaje eficientes y un soporte técnico ágil, además de la preparación del equipo pedagógico encargado de ofrecer el curso. El desconocimiento de las complejidades de la EaD puede comprometer la calidad de los cursos, subrayando la necesidad de un modelo que organice y estandarice los procesos. La modelización de procesos contribuye a una mejor organización, optimización de flujos y garantiza que las actividades educativas cumplan con criterios de calidad, permitiendo que todos los involucrados comprendan sus roles. Este trabajo propone un proceso abierto, basado en teorías de diseño instruccional y en ingeniería de software para EaD. Este modelo busca facilitar la colaboración entre los profesionales involucrados en la creación de cursos a distancia, promoviendo la validación y mejora continua de la calidad en EaD, y contribuyendo a una experiencia de aprendizaje más efectiva y accesible.

Palabras clave: Educación a Distancia; Metodología INTERA; Ingeniería de Software; Informática Educativa; Calidad en EaD.

1 Introdução

O crescimento da educação a distância (EaD) tem sido observado por várias fontes nas últimas décadas, impulsionado por diversos fatores tecnológicos, sociais e econômicos.

De acordo com a *Research and Markets*¹, o mercado global de educação a distância (EaD) está projetado para crescer a uma taxa anual composta (CAGR) de 14,1% de 2023 a 2024. De acordo com o mesmo órgão, a educação a distância (EaD) no Brasil está projetada para crescer a uma CAGR de 13,28% entre 2023 e 2029.

No Censo da Educação Superior de 2023, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), foi revelado que o número de matrículas em cursos de EaD no Brasil é de cerca de 4,9 milhões de estudantes, enquanto os cursos presenciais somam aproximadamente 5,06 milhões. Esse cenário pode indicar que, em breve, as matrículas em EaD ultrapassarão as presenciais, sobretudo nas licenciaturas, nas quais 67% dos futuros professores escolheram a modalidade a distância. O mesmo Censo revelou que 89,7% das matrículas em EaD estão concentradas em 1.085 municípios com oferta de cursos presenciais,

¹ Empresa de inteligência de mercado que oferece relatórios de pesquisa, estudos de mercado, análises de setores e previsões em diversas indústrias e segmentos econômicos.

sugerindo uma preferência pelo EaD, possivelmente por sua flexibilidade e acessibilidade (INEP, 2023).

Com o crescimento da EaD, aumentam também os desafios tanto das instituições educacionais em oferecer cursos que forneçam uma formação adequada, como dos órgãos governamentais vinculados ao Ministério da Educação (MEC) em supervisionar esse oferecimento visando garantir acesso universal à educação de qualidade.

A EaD requer um planejamento e monitoramento diferente da modalidade presencial, devido a fatores que envolvem tanto a gestão pedagógica quanto a infraestrutura tecnológica e a logística (Valeriano, 2015). Em EaD, os estudantes precisam acessar os materiais de forma autônoma, sem depender de orientação presencial contínua do professor, por isso, os conteúdos, roteiros de aulas, atividades e a produção de mídias como vídeos, jogos, *podcasts*, textos interativos, avaliações automatizadas etc. precisam ser disponibilizados em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) antes de o curso iniciar. O design instrucional do curso deve ser claro e intuitivo. Também é essencial estabelecer cronogramas precisos, considerando que os estudantes acessarão os conteúdos e realizarão as atividades em momentos distintos, em geral de forma assíncrona. A coordenação é essencial para alinhar tutores, equipe técnica e estudantes, evitando falhas de comunicação. O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) deve ser focado na usabilidade e na aparência, com suporte técnico ágil para resolver problemas e planos de contingência eficazes.

Um dos maiores desafios enfrentados pela comunidade de EaD é que o desconhecimento sobre sua complexidade tem resultado na criação de cursos de baixa qualidade. Esse problema é observável, por exemplo, mas não exclusivamente, após a pandemia de Covid-19, (Dotta et al. 2021). Estudos recentes sobre a modalidade a distância de aprendizagem (por exemplo, Dias e Mill 2024; Bravim et al. 2024; Santos & Araújo, 2024; entre outros) sugerem uma abordagem disruptiva na educação, cujo objetivo não é reproduzir o modelo presencial tradicional para o formato remoto, mas, sim, romper com paradigmas transmissivos de ensino, utilizando a tecnologia como mediadora do processo de aprendizagem, em busca de alternativas didáticas que possam potencializar a aprendizagem.

Por toda a complexidade nos fluxos de trabalho da EaD, a modelagem de processos pode desempenhar papel fundamental nessa área, ajudando a melhorar a organização, eficiência e qualidade dos cursos (Lin et al., 2001; Tan et al., 2013; Tan et al., 2017; Caeiro-Rodríguez et al., 2005). Ela permite uma visão clara de todas as atividades envolvidas, facilitando a otimização dos fluxos de trabalho, a padronização de práticas e a detecção de possíveis gargalos. Com os processos bem modelados, estabelecem-se procedimentos e critérios transparentes para o desenvolvimento de materiais didáticos, a condução de avaliações, a interação entre alunos e tutores, um adequado suporte técnico (Gonzalez-Ferrer et al., 2008). A modelagem contribui para que todos os cursos de uma mesma instituição sigam o mesmo padrão de qualidade, evitando variações prejudiciais entre diferentes equipes de docência e/ou áreas de estudo.

A modelagem de processos ajuda a definir papéis e responsabilidades de forma clara para cada profissional envolvido, desde o design instrucional até o suporte técnico do AVA. Com processos bem definidos, é possível implementar mecanismos de monitoramento e avaliação contínua da eficiência das atividades e da qualidade dos resultados, permitindo que as instituições identifiquem e corrijam problemas e assegurem que grande parte dos alunos tenham uma experiência de aprendizado positiva e de qualidade. Isso pode resultar em uma EaD mais eficiente, acessível e capaz de atender às demandas crescentes por essa modalidade de ensino (Yong, 2005).

Cabe enfatizar que neste trabalho quando se menciona padronização, não nos referimos ao modelo pedagógico ou à didática a serem adotadas pela equipe de docentes. Tratamos dos processos de produção de cursos na modalidade a distância, para o Ensino Superior. É essencial entender o padrão como uma forma de chegar à qualidade, proporcionando segurança na execução

das ações necessárias para implementação de um curso a distância e a partir dela ter a liberdade de criar, de modificar e de contribuir.

Mesmo diante dos benefícios que a modelagem de processos de cursos a distância pode trazer, grande parte dos trabalhos encontrados propunham modelos de processos de aprendizagem (Caeiro-Rodríguez et al., 2005; Motschnig-Pitrik & Derntl, 2005; Guo & Tang, 2009; Subramanian & Bertolino, 2017) ou somente para parte do fluxo de trabalho que envolve o desenvolvimento de cursos a distância (González-Ferrer et al., 2008; Tan et al., 2013; Tan et al., 2015; Lin et al., 2001; Azouzi et al., 2017; Folino et al., 2018; Kuciapski, 2010; Kalayanapan et al., 2014).

Visando preencher essa lacuna, esse trabalho propõe um processo para o desenvolvimento de cursos a distância baseado em teorias, já consagradas, que possuem como pilares teóricos o design instrucional, gestão de projetos e Business Process Model and Notation (BPMN). Para possibilitar o reuso, desse processo, os artefatos (diagramas, guias, indicadores, etc) gerados como resultado da modelagem serão baseados em dados abertos, ou seja, toda informação gerada foi disponibilizada de forma livre e pública, permitindo que qualquer pessoa possa acessar, utilizar, modificar e compartilhar esses dados sem maiores restrições, respeitando apenas a atribuição de crédito à fonte.

É importante destacar que o foco deste trabalho é a modelagem voltada para o desenvolvimento do curso, enquanto os processos relacionados à sua aprovação (etapa anterior ao desenvolvimento) e ao oferecimento (etapa posterior ao desenvolvimento) estão fora do escopo abordado.

2 Referencial Teórico

O presente estudo possui aporte teórico tanto na área de ciência da computação como na educação. Na computação esse estudo se fundamenta na engenharia de Software, e na educação ele se baseia no design instrucional. Na área educacional, consideraremos também a qualidade na EaD, uma vez que a qualidade nos conduz ao entendimento do que é um processo de EaD abrangente. A seguir um aprofundamento de todas essas teorias.

2.1 Modelos para cursos a distância

Os cursos a distância podem ser oferecidos em diferentes modelos, dependendo das necessidades dos alunos e dos objetivos educacionais.

Neste trabalho consideramos quatro abordagens, para fundamentar a modelagem de processos para EaD: (1) professores e estudantes atuam em espaços e tempos (assincronicidade) distintos; (2) necessidade de mediação tutorial; (3) necessidade de apoio descentralizado ao estudante; (4) aluno é o centro do processo pedagógico. Esses elementos constitutivos da EaD levam à necessidade de uma abordagem sistêmica das seguintes variáveis: a organização curricular; o material didático; a tutoria; a infraestrutura de comunicação e mediação pedagógica; a equipe interdisciplinar; a gestão; a avaliação; e a infraestrutura física e de pessoal (Costa, 2007; Pérez & Aretio, 2014).

2.2 Qualidade em EaD

Entendemos que a modelagem de processos está diretamente relacionada à qualidade educacional, já que ela oferece estrutura para otimizar, padronizar e monitorar atividades de EaD, buscando a eficiência e a eficácia desse serviço.

Por outro lado, definir a qualidade na EaD é um desafio crescente devido à sua complexidade e à diversidade de fatores envolvidos. Essa qualidade depende de variáveis como

as características dos alunos, o currículo, o design instrucional, os recursos tecnológicos empregados e aspectos organizacionais e contextuais relacionados ao planejamento e à gestão dos cursos. Não existe um consenso sobre como definir e medir a qualidade em EaD, pois ela pode ser interpretada de formas diferentes por várias partes interessadas, como estudantes, educadores, gestores e a sociedade em geral. Diversos métodos são empregados para medi-la, incluindo ferramentas comerciais, normas governamentais, que estabelecem distintos critérios de avaliação (Shraim, 2020).

Apesar da complexidade e falta de consenso, indicadores de qualidade para EaD são usados globalmente para avaliar e monitorar o sucesso de programas e cursos online. Esses indicadores são utilizados por governos, instituições acadêmicas, organizações de acreditação e órgãos reguladores. Nesse contexto, um processo, se bem alinhado com os parâmetros de qualidade existentes, pode facilitar a identificar quais são esses indicadores. monitorá-los e quem sabe assim contribuir para esse importante debate.

A ISO/IEC 40180:2017 (ISO/IEC, 2017), anteriormente conhecida como ISO/IEC 19796-1:2005, é reconhecida como a principal referência internacional para a garantia e gestão da qualidade na Educação a Distância (EaD) (Pawlowski, 2007). Segundo Strack (2019), essa norma tem sido aplicada em cerca de 30% dos países, abrangendo aproximadamente sessenta nações. Mesmo diante de sua comprovada importância, o estudo pode ser indicativo de que o custo para obtenção da norma pode reduzir sua circulação e o compartilhamento, restringindo assim pesquisas acadêmicas sobre o tema e aumentando a desigualdade de acesso. Os estudos de Strack (2019), Ossiannilsson (2015) Esfijani (2018) mencionam que a ISO/IEC 40180:2017 sugere práticas de gestão e qualidade que incluem a definição de indicadores, o monitoramento e a auditoria de qualidade, além da formulação de políticas organizacionais voltadas para a melhoria contínua. Essa abordagem está alinhada com os processos modelados nesse artigo.

Em âmbito nacional, a referência oficial de qualidade mais atual no Brasil é o Referencial de qualidade para a educação superior a distância (MEC, 2007) que possui os parâmetros de qualidade conforme Quadro 1. Embora não tenha força de lei, e não ter sido atualizado desde 2007, esse documento tem servido como referência para orientar e subsidiar instituições educacionais no monitoramento da modalidade a distância (Cerigatto, et. al, 2018). O processo proposto neste trabalho considera esses parâmetros de maneira transversal aos seus componentes, o tornando assim, um processo abrangente.

O processo apresentado neste trabalho está alinhado ao Referencial de Qualidade para a Educação Superior a Distância (MEC, 2007), conforme ilustrado no Quadro 1. Esse alinhamento é detalhado na seção 4.5 e

Quadro 6: Extrato do guia para elaboração dos indicadores de curso a distância, baseado o instrumento de avaliação de cursos de graduação presencial e a distância do INEP. Fonte Adaptado do INEP(2017).

2.3 Metodologias para planejamento e desenvolvimento de cursos a distância

Antes de detalharmos as metodologias para planejamento e desenvolvimento de cursos, convém clarificar a diferença de processo e metodologia: processo é uma parte operacional e prática de uma metodologia, enquanto a metodologia é um conjunto mais abrangente de princípios que orienta as abordagens e práticas, podendo envolver múltiplos processos. Por ser mais genérica do que um processo, uma metodologia não seria suficiente para monitorar fluxos de trabalho, gerar indicadores e nem ser facilmente automatizada, sendo assim uma metodologia, por si só, não poderia contribuir para que uma instituição atinja as metas de qualidade de um curso a distância. Por outro lado, se a modelagem de um processo utiliza como pilar metodologias já consagradas

de planejamento e desenvolvimento de cursos a distância, a chance de do processo se adequar aos diferentes cursos existentes é bem maior.

Quadro 1: Parâmetros de qualidade de EaD adaptado do Referencial de qualidade para a educação superior a distância brasileira
Fonte: Cerigatto, Machado e Oliveira (2018).

Parâmetro	Descrição do parâmetro
Modelo de Ead	Não existe um modelo único de educação a distância. Os programas podem ter diferentes desenhos e combinações de linguagens e recursos educacionais e tecnológicos. A natureza do curso, as condições do cotidiano e as necessidades dos alunos definem a melhor tecnologia e metodologia adequada, assim como os momentos presenciais.
Formação esperada	O compromisso institucional é fundamental para garantir um processo de formação que contemple a dimensão técnico-científica para o mundo do trabalho e a dimensão política para a formação do cidadão.
Itens do projeto político-pedagógico	Toda IES que se propõe a ofertar EaD deve elaborar o projeto político-pedagógico dos cursos na modalidade a distância. Para isso, deve considerar: a concepção de educação e currículo no processo de ensino e aprendizagem; os sistemas de comunicação; o material didático; a avaliação; a equipe multidisciplinar; a infraestrutura de apoio; a gestão acadêmico-administrativa; e a sustentabilidade financeira. Esses itens, inclusive, devem ser avaliados no ato do credenciamento.
Filosofia de aprendizagem da EaD	O uso da tecnologia na educação deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de interagir, desenvolver projetos conjuntos, reconhecer e respeitar diferentes culturas e construir conhecimento.
Interdisciplinaridade e contextualização	A interdisciplinaridade e a contextualização devem contribuir para a formação de um sujeito social, com uma compreensão ampla de sua realidade.
Sistema de comunicação	A interação e a interatividade são essenciais para o processo de comunicação. Elas devem estar presentes em qualquer meio tecnológico utilizado. Um dos pilares para a qualidade da EaD é a interatividade entre professores, tutores e estudantes.
Material didático	O material didático deve contribuir para a construção do conhecimento e mediar a relação entre aluno e professor. Ele deve passar por avaliação prévia para verificar se são necessários ajustes. Além disso, materiais para EaD devem utilizar diferentes mídias, explorando a convergência entre impressos, rádio, TV, informática, videoconferências e teleconferências.
Avaliação do processo de aprendizagem	O processo de avaliação do estudante deve ser contínuo, estimulando uma postura ativa na construção do conhecimento. São necessários instrumentos que promovam o acompanhamento permanente dos alunos para identificar dificuldades na aprendizagem. Além disso, as avaliações devem ser tanto a distância quanto presenciais.
Avaliação institucional	As instituições devem possuir sistemas de avaliação institucional, incluindo ouvidoria. Essa avaliação precisa ser permanente, visando o aprimoramento dos sistemas de gestão e pedagógico. O objetivo é melhorar a qualidade do processo pedagógico, em conformidade com o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). Para o sucesso, deve envolver estudantes, professores, tutores e equipe técnico-administrativa.
Equipe multidisciplinar	É essencial uma equipe multidisciplinar para o planejamento, implementação e gestão dos cursos a distância. Docentes, tutores e pessoal técnico-administrativo devem manter-se em constante qualificação.
Gestão acadêmico-administrativa	O estudante de um curso a distância deve ter as mesmas condições e suporte que o aluno da educação presencial. O sistema acadêmico deve oferecer os mesmos serviços disponíveis no ensino tradicional, como: matrícula, inscrições, requisições e acesso a informações institucionais, secretaria e tesouraria.

O Design Instrucional (DI) é uma metodologia que visa sistematizar o desenvolvimento de cursos e programas educacionais combinando princípios da pedagogia e tecnologia. O DI abrange o planejamento, desenvolvimento e uso de métodos, técnicas, atividades, materiais,

eventos e produtos educacionais em contextos didáticos específicos. Como o presente trabalho objetiva propor um processo para EaD, é primordial considerar o DI nesse modelo.

Vários são os modelos de DI encontrados na literatura, mas para o contexto deste trabalho, é válido citar: a) Modelo de Instrução de Morrison, Ross e Kemp (Morrison et al., 2019) ; b) Dick & Carey's Systems Approach Model for Designing Instruction (Dick et al., 2009); c) Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation (ADDIE) (Branch, 2009). Cada um deles tem suas particularidades e pode ser escolhido com base nas necessidades específicas do projeto de design instrucional.

As metodologias específicas de DI, são amplamente utilizadas para desenvolvimento de conteúdos didático-pedagógicos digitais ou não (Branch, 2009), e mais recentemente estão sendo usadas também para o desenvolvimento de cursos a distância. No entanto, possuem baixa ênfase nos aspectos computacionais e gerenciais que um curso dessa modalidade requer.

Ao contrário dos cursos presenciais, um modelo eficaz para a modelagem de processos em EaD deve articular as atividades pedagógicas propostas pelo Design Instrucional (DI) com as dimensões computacionais e gerenciais contempladas nos processos consolidados da Engenharia de Software. Em outro estudo anterior, mostramos que a metodologia ADDIE contempla muitas atividades pedagógicas, mas não considera, de forma explícita, atividades computacionais importantes como disponibilização do curso no AVA, acessibilidade digital do conteúdo didático, acessibilidade e usabilidade do AVA, confiabilidade e precisão do conteúdo do curso, suporte técnico das tecnologias, interoperabilidade do curso com outros ambientes de aprendizagem, criação de objetos de aprendizagem para o curso, dentre outros aspectos (Braga, 2015).

Foi considerando as limitações dos modelos de DI já existentes, que adotamos, neste trabalho, a metodologia INTERA como arcabouço para a proposta do modelo aberto de processo de cursos EaD. A metodologia INTERA foi desenvolvida com base em processos de desenvolvimento de softwares e no design instrucional. Por sua relevância nesta pesquisa, a detalharemos a seguir.

2.4 Metodologia INTERA

A metodologia INTERA é uma metodologia criada para o desenvolvimento de diferentes tipos de Objetos de Aprendizagem independente de sua granularidade ou complexidade (Braga, 2015).

Os trabalhos de [Melle, 2020a e Melle 2020b] relacionou as áreas de conhecimento do Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)² e as etapas na metodologia INTERA, concluindo que a metodologia contempla todas as áreas da engenharia de software. Outro estudo mostrou que as atividades pedagógicas de um DI estão presentes nas etapas da metodologia INTERA (Braga, 2015). Esses dois fatores indicam que a metodologia INTERA pode ser adequada para servir como apoio no desenvolvido de cursos a distância.

Além de amparada por conhecidos pilares teóricos, a metodologia INTERA possui capacidade comprovada na comunidade de informática na educação sendo utilizada desde sua criação para a produção de diferentes tipos de OAs (Castilho et al., 2024; Faria & Rodrigues,

² SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge) é um guia de boas práticas em Engenharia de Software.

2024; Santiago et al., 2024; Sivia et al., 2022; Cunha et al., 2022; Berlamino et al., 2021; Vieira & Odakura, 2021; Melle et al., 2020a; Andrade e Rodrigues, 2016) A metodologia INTERA também vem sendo adotada com sucesso no desenvolvimento de objetos de aprendizagem do tipo cursos a distância, e conforme publicado por (Dotta et al., 2012):

“A metodologia INTERA se apresentou como facilitadora do planejamento do curso uma vez que tivemos a chance de construí-lo de forma dialética, dialogando com todos os membros da equipe multidisciplinar e absorvendo as melhores ideias (...). A interdisciplinaridade entre a área de engenharia de software e a educacional mostrou-se eficaz para garantia de uma metodologia nova tão ou mais eficiente que as demais propostas para objetos de aprendizagem (...). “

Independentemente do tipo de Objeto de Aprendizagem (OA), a metodologia INTERA é composta por quatro elementos principais: fases, papéis, etapas e artefatos. Abaixo, segue uma descrição detalhada de cada um desses componentes, considerando que o OA a ser desenvolvido é um curso a distância, ponto focal desse trabalho.

Quadro 2: Descrição dos papéis segundo a metodologia INTERA considerando um curso EaD como um OA. Adaptado de (Braga, 2015).

Nome do papel	Responsabilidades
Analista	Responsável por fazer o levantamento e análise do contexto e das necessidades (requisitos) do curso. Também é responsável por elaborar o planejamento da qualidade e dos testes a serem realizados antes de o curso ir ao ar.
Conteudista	Responsável pela elaboração do conteúdo, incluindo curadoria de conteúdo, especificação de conteúdos adicionais e avaliação do conteúdo na etapa de testes. É também sua função manter a integridade do conteúdo do curso realizando nele várias revisões, se necessário. Deverá manter o conteúdo dentro dos objetivos pedagógicos no qual ele foi concebido e garantir a qualidade e veracidade do conteúdo
Demandante	Solicita e/ou financia o desenvolvimento do curso que será desenvolvido. Pode ser o principal responsável por fornecer a verba necessária para o desenvolvimento do curso.
<i>Designer</i> de Interface	Projeta os componentes de interface do curso de forma a potencializar o entendimento do conteúdo (produzido pelo conteudista) a partir do uso de linguagens e formatos variados (hipertexto, multimídia, etc). Desenvolve a identidade visual do curso.
<i>Designer</i> Instrucional (pedagógico)	Responsável por realizar o mapa instrucional, juntamente com planejamento pedagógico e a avaliação pedagógica do curso.
Gerente de Projetos	Responsável por planejar e gerenciar o projeto de desenvolvimento do curso. Faz parte de suas atribuições: manter a comunicação entre a equipe, acompanhar o cronograma, o escopo e o custo do projeto, distribuir e gerenciar as atividades da equipe.
<i>Designer</i> Técnico (ou Arquiteto)	Responsável pelas escolhas tecnológicas para o desenvolvimento do curso, de acordo com seu contexto e requisitos. Também responsável por fornecer subsídios técnicos de forma a guiar a equipe de desenvolvimento. Exerce a função de um consultor técnico e necessita ter formação na área de computação ou similar
Equipe de desenvolvimento	Responsável pelo desenvolvimento ou produção do curso. Essa equipe deverá ser formada por profissionais técnicos de acordo com o tipo de OA a ser desenvolvido. Exemplos: se o curso precisar de um vídeo, a equipe deverá possuir técnicos em produção de vídeo. Se a equipe precisar de um software, deverá poder contar com programadores.
Equipe de Testes e qualidade	Responsável por realizar diferentes tipos de testes ao longo do desenvolvimento do curso, garantindo assim sua qualidade. Faz parte de suas atribuições testar as funcionalidades, a acessibilidade, a confiabilidade etc.
Equipe de acessibilidade	Deverá promover a acessibilidade do curso. Por exemplo: realizar a interpretação para libras, realizar audiodescrição das imagens.
Discente (usuário)	São os estudantes do futuro curso que podem participar do projeto como <i>co-designers</i> e testadores e os estudantes do curso que realizam a avaliação pedagógica.

Fases: correspondem aos períodos aos quais as etapas da metodologia se vinculam, sendo importante destacar que uma mesma etapa pode pertencer a mais de uma fase. As fases costumam ser sequenciais e geralmente são definidas pela entrega de algum componente do curso. A metodologia INTERA é dividida em três fases: inicial, intermediária e de transição. Observa-se que a última fase é chamada de transição, pois ela considera que um curso a distância nunca chega a uma fase final, pois está em constante processo de revisão.

Papéis: indicam as responsabilidades das pessoas envolvidas no projeto EaD. Uma pessoa pode desempenhar mais de um papel ao longo do processo de desenvolvimento do curso.

De acordo com a última versão da metodologia INTERA, publicada no site do grupo de pesquisa de seus criadores (INTERA, 2024), são considerados papéis: Professor Conteudista, Professor, Professor Mediador, Professor Tutor, Demandante, Designer de Interface, Designer Instrucional, Gerente de Projetos, Designer Técnico, Equipe de Desenvolvimento, Equipe de Testes e Usuários. Cada um dos papéis é descrito no Quadro 2 considerando um curso a distância como sendo um OA.

Artefatos: em quase todas as etapas da produção de um curso a distância, dados são gerados pela equipe envolvida, como, por exemplo: mapa instrucional, plano de ensino das disciplinas, diferentes tipos de mídias digitais etc. Todos esses dados contendo informações são considerados artefatos para a metodologia INTERA.

Etapas: são coleções de atividades relacionadas a uma área de interesse principal. A duração de uma etapa depende do tipo de objeto e de sua complexidade. As etapas podem ocorrer concomitantemente ou não, e variam de acordo com o modelo de desenvolvimento adotado pela equipe.

As etapas da metodologia INTERA são: contextualização, requisitos, arquitetura, desenvolvimento, testes e qualidade, disponibilização, avaliação, gestão de projetos e ambiente e padrões. Essas etapas são interativas e iterativas, sendo integradas pela gestão de projetos.

A seguir uma descrição das etapas considerando uma disciplina de um curso a distância como sendo o objeto de aprendizagem a ser desenvolvido.

- *Contextualização:* recomenda-se que essa seja a primeira etapa a ser iniciada, pois é necessário conhecer bem o contexto do público-alvo que a disciplina será desenvolvida. Exemplos de informações dessa etapa: descrição do público-alvo, objetivo de aprendizagem, possibilidade de ser utilizado por pessoa portadora de deficiência (acessibilidade), cenário e contexto em que o curso será ministrado. O principal artefato dessa etapa é o documento contextualização.
- *Etapa de Requisitos:* levantamento de quais necessidade técnicas e pedagógicas que a disciplina requer. Por exemplo: haverá necessidade de ferramentas para realização de lives? Necessário produção de vídeos nessa aula, haverá necessidade de tradutores de línguas, haverá necessidade de curadoria?
- *Etapa de Arquitetura:* envolve a análise dos requisitos que resultará mapa instrucional da disciplina. Nessa etapa, também são definidas as tecnologias mais adequadas para o desenvolvimento da disciplina e os padrões a serem adotados. Também nessa etapa são definidos os componentes de reuso da disciplina.
- *Etapa de Desenvolvimento:* é nessa etapa que o conteúdo da disciplina será produzido.
- *Etapa de Disponibilização:* é realizada a disponibilização (ou publicação) do curso, no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Lembrando que uma etapa pode ocorrer em paralelo com outra, não necessitando, por exemplo, que todo o conteúdo seja desenvolvido para depois ser disponibilizado.

- *Etapa de Ambientes e Padrões*: Esta etapa é responsável por controlar o ambiente técnico em que o curso está sendo desenvolvido, como, por exemplo, a realização de backups e controle de versionamento.
- *Etapa de Teste e Qualidade*: realização de validações das características técnicas (incluindo acessibilidade e usabilidade) e parte das características pedagógicas levantadas nas etapas anteriores, como: revisão ortográfica do conteúdo, conferência das datas das atividades, testes dos links, etc. Também consideramos aqui a avaliação da qualidade da disciplina pelos discentes.
- *Etapa de Avaliação da aprendizagem*: momento de avaliar a aprendizagem que a disciplina resultou, como por exemplo, aplicação das avaliações pedagógicas ao longo do curso. Diferente da etapa de teste e qualidade, pois foca na aprendizagem.
- *Gestão de projetos*: De acordo com o Project Management Institute (PMI), um projeto é um esforço temporário destinado a criar um produto, serviço ou resultado e as principais características de um projeto são: temporalidade, singularidade, esforço interfuncional e objetivo. Sendo assim, a implantação de um curso a distância é considerada como um projeto, na metodologia INTERA, pois movimenta diversas pessoas, recursos, tem um custo, um prazo e um objetivo a cumprir. Sendo assim, essa perpassa todo o processo e representa a execução das funções do coordenador e gestor de projeto do curso, acompanhando e analisando os custos, o cronograma e a gestão de atividades dos envolvidos.

Um curso a distância, pode ser, por definição, considerado um objeto de aprendizagem e por isso a metodologia INTERA será o ponto de partida para a proposta desse trabalho.

Além disso, por ser uma metodologia holística para desenvolver um curso a distância, a INTERA serviu de alicerce para a modelagem dos processos. Em outras palavras, o processo proposto nesse artigo complementa e detalha cada etapa da metodologia.

2.5 Modelagem de processos

Um processo é um conjunto organizado de atividades que, de maneira sequencial ou paralela, busca atingir um objetivo específico ou gerar um resultado determinado. Em diferentes contextos, o conceito de processo pode assumir variações, mas sua essência é a mesma: uma série de ações planejadas para transformar insumos (como dados, materiais ou informações) em produtos, serviços ou soluções (ABPMP, 2009).

Segundo Davenport (1994), as principais características de um processo são: a) Objetivos específicos e alinhados ao negócio: um processo deve ter metas claramente definidas que estejam em harmonia com os objetivos estratégicos da organização; b) Uso de recursos: Deve ser planejado como o uso de recursos (como tempo, pessoas, tecnologia e materiais) será realizado para executar as atividades do processo de forma eficiente; b) Medição e monitoramento de desempenho: O processo deve incluir mecanismos para mensurar e monitorar o desempenho das atividades, permitindo ajustes e melhorias contínuas.

Essas características visam garantir que os processos sejam eficientes, mensuráveis e orientados à melhoria contínua, contribuindo para o sucesso da organização.

Como toda instituição, é comum em um ambiente educacional que os processos sejam executados de maneira colaborativa entre os seus vários setores (ex: Pró-reitorias, Núcleo de Tecnologia, Diretoria de educação a distância, etc). No entanto, o processo exige que se tenha uma estrutura hierárquica (Rocha, 2017):

- *Macroprocessos*: São os processos situados nos níveis mais elevados da organização, abrangendo diversas funções ou departamentos. Eles têm um impacto significativo nos outros processos da empresa, devido à sua amplitude e complexidade. Além disso, um

macroprocesso pode ser subdividido em vários subprocessos, que detalham as atividades e etapas específicas necessárias para atingir os objetivos gerais.

- Subprocessos: São divisões de um macroprocesso que correspondem a processos específicos com objetivos bem definidos. Eles desempenham um papel essencial no alcance das metas organizacionais, ao transformar as entradas (recursos, dados ou insumos) em saídas (produtos, serviços ou informações) por meio da execução de várias atividades.
- Atividades. Representam as operações e as tarefas que são executadas dentro dos processos para alcançar alguns objetivos específicos, ou seja, produzem os resultados que servem de apoio para a conclusão de um ou mais processos.

Não obstante, podemos afirmar que por trás das ações necessárias para implantar um curso a distância existe um processo de negócio que pode ser modelado, gerenciado, monitorado e melhorado continuamente. Devido a isso, utilizamos os fundamentos da modelagem de processo nesse artigo.

2.6 Business Process Model and Notation (BPMN)

Mapear e modelar processos são atividades cruciais no gerenciamento de processos de uma organização, pois ampliam a compreensão das atividades realizadas dentro da organização. Esse mapeamento permite identificar gargalos e oportunidades de melhoria, facilitando a análise e otimização dos fluxos de trabalho. Além disso, essas práticas contribuem para uma melhor comunicação entre as partes interessadas e garantem uma documentação clara e acessível dos processos, o que é fundamental para a eficiência e a transparência organizacional (Rocha, 2017)

Para modelar processos, os profissionais utilizam ferramentas que se baseiam em notações específicas. Essas notações consistem em conjuntos de símbolos que representam as principais características dos processos de negócio, incluindo entradas, processamentos, saídas, recursos e responsabilidades, entre outros. Há diversas notações de modelagem de processos de negócio disponíveis no mercado, cada uma com suas particularidades e aplicações. Exemplos comuns incluem BPMN (*Business Process Model and Notation*), UML (Unified Modeling Language) e EPC (*Event-Driven Process Chain*). Essas notações ajudam a padronizar a representação dos processos, facilitando a comunicação e a compreensão entre os envolvidos.

Nesse trabalho utilizamos a notação BPMN por ser amplamente utilizada, possuir clareza e padronização, possuir notação completa, ser fácil de usar, servir de base para automação de processos. As melhores práticas de gestão de processos estão consolidadas no Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócios (BPM CBOK, 2009) o qual foi referência nesse trabalho.

Na Figura 1, os principais elementos BPMN utilizados na criação dos fluxos que compõem este trabalho.

2.7 Revisão Sistemática sobre Modelagem de Processos em Cursos a Distância

Também utilizamos como referencial teórico, artigos encontrados por meio de uma revisão sistemática. Essa revisão possibilitou levantar o estado da arte de trabalhos relacionados a essa pesquisa.

A revisão foi baseada no protocolo de Kitchenham (2009) que considera as seguintes etapas: Planejamento, Condução, Extração dos dados, Síntese dos dados e Relato da revisão). A seguir, uma descrição de como foi conduzida cada uma dessas etapas:

Elemento	Descrição
	Evento Inicial
	Evento Final
	Fluxo de sequência
	Desvio condicional
	Desvio condicional OU exclusivo
	Desvio condicional paralelo
	Atividades ou tarefa, indica uma unidade de trabalho
	Subprocesso
	Objeto de dados, fornece informações adicionais

Figura 1: Legenda dos principais elementos usado na notação do BPMN.

2.7.1 Planejamento

A questão central de pesquisa nesta revisão foi “Já existe um modelo de processo para a educação a distância?”

As seguintes bases de dados foram consideradas: ACM Digital Library (ACM), Engineering Village, IEEE Xplore Digital Library (IEEE) e Science Direct.

A string de busca utilizada para selecionar os trabalhos que poderiam responder tal questão foi: (“Business Process Management” OR “Modeling Process” OR “Workflow”) AND (“E-Learning” OR “Distance Education” OR “Online Education” OR “Open Education”). Esta string foi adaptada para a sintaxe de cada uma das bases.

Como critérios de inclusão foram considerados: 1) Pesquisas de artigos de *journals* e/ou conferências e 2) Publicação que relata um método, processo ou framework para educação a distância.

Os critérios foram aplicados baseado na leitura dos resumos dos artigos retornados aplicando-se a string apropriada a cada base escolhida.

Após leitura dos artigos selecionados, alguns artigos foram excluídos por não apresentarem nenhuma modelagem de processo para EaD.

Não houve limitação por data dos artigos, sendo que a busca foi realizada em 2022.

2.7.2 Condução

A Figura 2 apresenta os resultados obtidos, destacando as bibliotecas utilizadas para pesquisa, o total de trabalhos encontrados inicialmente e o total de trabalho para cada uma das etapas de triagem: remoção de duplicados, aplicação dos critérios de inclusão após leitura do título e resumo, eliminação dos artigos por permissão de acesso (inacessíveis) e aplicação do critério de exclusão após leitura do texto completo.

2.7.3 Relato da revisão sistemática

Ao final, foram selecionados e lidos quinze trabalhos que serão relatados, discutidos e comparados com o presente trabalho na seção 5.

Essa revisão sistemática demonstrou não haver um processo mais abrangente, considerando aspectos como a organização curricular, o material didático, a tutoria, a infraestrutura de comunicação e mediação pedagógica, a equipe interdisciplinar, a gestão, a avaliação, além da infraestrutura física e de pessoal (Costa, 2007). Diante desse cenário, propusemos um processo que considera mais dimensões do que aqueles encontrados nesta revisão.

O relato da revisão sistemática é apresentado na seção 5 onde oportunamente os trabalhos relacionados são discutidos e dialogados com os resultados desse artigo.

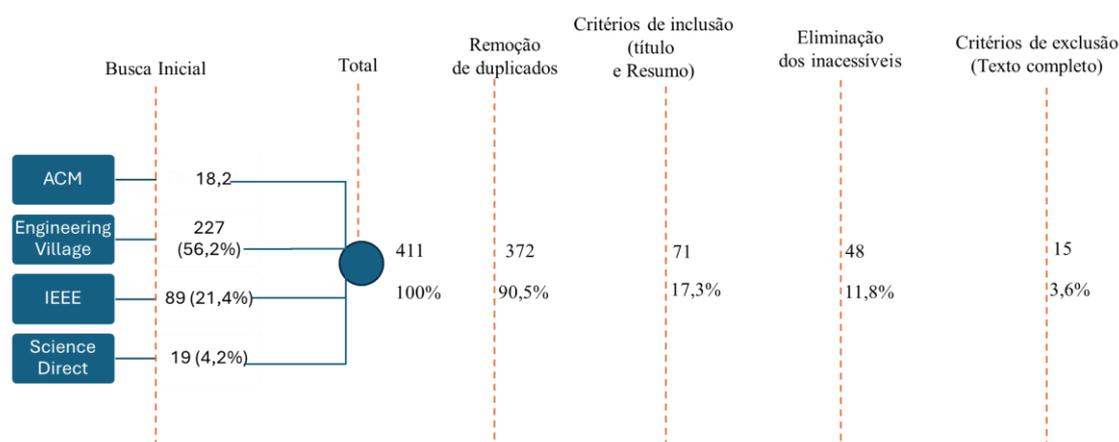


Figura 2: Resultados em números de artigos obtidos pela revisão sistemática considerando cada etapa do processo.

3 Método Utilizado para a Modelagem e Automação do Processo Proposto

O método utilizado para obter o processo proposto dividiu-se em duas etapas: 1- Modelagem dos Processos e 2- Automação dos processos. A seguir, um detalhamento de cada uma dessas etapas.

3.1 Modelagem dos processos

Para realizar a modelagem do processo, adotamos o processo *top-down*: primeiro foi construída uma visão macro do processo para, depois, detalhar o restante do fluxo de trabalho. Para essa modelagem, não partimos do zero uma vez que utilizamos como arcabouço teórico a metodologia INTERA que conduziu a modelagem do processo.

A metodologia INTERA foi escolhida por: a) já vem sendo utilizada na comunidade acadêmica para desenvolvimento de OAs, incluindo cursos a distância; b) contempla todas as etapas de desenvolvimento de um curso, incluindo processos de DI e engenharia de software; e c) disponibiliza modelos de artefatos para auxiliar no monitoramento do processo.

A seguir, um detalhamento de cada uma das etapas metodológicas desta modelagem, ressaltando como a metodologia INTERA se acomodou neste processo.

3.1.1 Definição da fonte e metodologia de coleta de dados

O Processo modelado teve como fonte de dados artefatos gerados em duas ofertas do curso de especialização a distância denominado Especialização em Inovação na Educação Mediada por Tecnologias (IEMTec), financiado pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Além da coleta nos artefatos, foram realizadas reuniões com a coordenação e secretariado do curso.

O curso foi escolhido pelos seguintes motivos: a) é oferecido e financiado pela UAB (Universidade Aberta do Brasil), o que o torna compatível com o modelo de EaD adotado neste trabalho e recomendado pela CAPES/MEC, que orienta a maioria dos cursos de instituições públicas no Brasil; b) é ofertado pela instituição dos autores deste estudo, facilitando a comunicação e o acesso às informações; c) a coordenação do curso possui vasta experiência em ensino, pesquisa e extensão em EaD; d) a coordenação tem domínio da metodologia INTERA; e) o curso está amadurecido, iniciando a terceira edição e com a previsão de formar cerca de 500 alunos até 2027.

3.1.2 Identificação dos envolvidos (*stakeholders*)

O passo inicial do processo foi identificar as pessoas envolvidas (*stakeholders*) no processo de elaboração do curso a distância, posto que tivemos o alicerce da metodologia INTERA a qual já possuía a definição dos papéis (vide seção 2.4) dentro do processo de desenvolvimento de um curso. Portanto, foi necessário apenas validar com a coordenação se os papéis estabelecidos na metodologia seriam suficientes para abranger os atores que fazem parte desse processo. Nessa validação, a coordenação apontou que seriam necessárias as seguintes adequações:

Criar o papel Equipe de Docentes

Na metodologia INTERA original havia somente a previsão do papel de professor conteudista, mas no modelo de EaD da UAB há também os papéis de tutor e de professor formador. Sendo assim, criamos o papel de equipe docente e dentro dessa equipe criamos o papel de professor formador e de tutor. O papel de conteudista foi renomeado para professor conteudista.

Criar o papel Coordenação do Curso

Na metodologia INTERA original não foi previsto o papel de coordenação do curso, apenas de gestor de projetos. Em diálogo com a coordenação, constatamos a necessidade desse papel, considerando que o gestor de projetos seria responsável por gerenciar os diversos cursos da instituição; contudo, cada curso deveria contar com um coordenador de curso próprio.

Criar o papel de Gerente de Processos

Por se tratar de uma metodologia e não de um processo, na metodologia INTERA original, não havia o papel de gerente de processos. No entanto, é recomendável que toda instituição tenha uma pessoa responsável pelas ações de melhoria dos processos. Suas atribuições incluem avaliar os indicadores dos cursos, identificar oportunidades de aprimoramento, além de detectar lacunas e redundâncias nas atividades.

3.1.3 Modelagem dos macroprocessos

Os macroprocessos são processos de alto nível que agrupam várias atividades e subprocessos relacionados. A identificação dos macroprocessos foi permeada pelas etapas da metodologia INTERA, momento em que consideramos cada etapa como sendo um componente do macroprocesso. Sendo assim, a partir deste ponto no texto vamos nos referir às etapas da metodologia INTERA como sendo processos do modelo proposto.

Neste modelo macro três grandes visões foram identificadas de acordo com as características dos processos que as constituem: visão de gestão acadêmica, visão de gestão e projetos e visão de gestão de processos.

Os processos relacionados à gestão acadêmica ocorrem antes do desenvolvimento do curso, aqueles associados à gestão de projetos se desenvolvem durante sua criação, e os vinculados à gestão de processos são executados durante sua implementação. Como este trabalho aborda os processos que acontecem durante o desenvolvimento do curso, a abordagem adotada neste artigo é exclusivamente relacionada aos processos contidos na visão gestão de projetos. Consideramos importante deixar estes subprocessos indicados para que sejam lido a devida importância e futuramente possam ser expandidos.

A metodologia INTERA é iterativa e incremental, uma etapa não necessariamente ocorre após a outra, muitas delas podem ocorrer paralelamente e é permitido um processo de “ir e vir” entre as etapas. No entanto, um processo é diferente de uma metodologia e exige que tenhamos etapas iniciais e etapas finais, sendo assim, para sequenciar os processos foi necessário estabelecer algumas premissas:

- O primeiro processo refere-se à etapa de contextualização da metodologia, uma vez que o entendimento do contexto de um curso a distância (abordagem pedagógica, público-alvo etc) é o primeiro passo para que se inicie sua elaboração.
- O último processo é o de avaliação pedagógica, uma vez que só podemos avaliar completamente um curso quando todas as suas disciplinas forem finalizadas.
- Cada etapa possui artefatos de saídas que servem de entrada para a etapa seguinte que será beneficiada pelos artefatos e conhecimentos adquiridos na etapa anterior, sendo assim há uma interdependência entre as etapas.
- Cada subprocesso macro corresponde a uma etapa da metodologia INTERA e, por esse motivo, foi nomeado de forma equivalente.

3.1.4 Modelagem dos processos em notação BPMN

O fato de fixarmos os processos inicial e final, não nos impediu de representar o conceito de “ir e vir” da metodologia INTERA. Essa representação pode ser realizada utilizando o símbolo de *Loop Marker* do BPMN.

Cada modelo desenhado foi discutido com o coordenador do curso e durante essas discussões, foram identificadas oportunidades de melhorias.

Baseado no diagrama de macroprocesso, o próximo passo foi desenhar um processo para cada subprocesso do diagrama. Cada subprocesso se transformou em um processo diagramado com seus fluxos de atividades, seus respectivos atores e os artefatos gerados.

3.2 Automação dos processos

Na etapa anterior descrita na seção 3.1.4, realizou-se a modelagem dos processos que envolveu somente a representação gráfica e analítica das etapas e fluxos de trabalho. Isso auxiliou no entendimento, documentação e otimização as atividades dos processos de EaD. Nesta etapa, realizamos a automação de processos, ou seja, a implementação desses processos para executar automaticamente as atividades dos processos modelados.

Uma das fragilidades do processo proposto é que ele ainda não foi avaliado, uma vez que para tanto, ele precisaria ter sido implantado e acompanhado ao longo de um curso EaD. Ao invés de avaliá-lo, uma simulação de sua implantação foi realizada por meio da automação dos processos modelados. Nesse sentido, o objetivo da automação neste trabalho foi simular a execução dos processos para melhorar a qualidade da sua modelagem, visando consistência e precisão na realização das atividades propostas no modelo.

3.2.1 Método para a automação

A automação de modelos de processo, para além do objetivo desse trabalho, é considerada um passo a mais na maturidade de gestão de processos, não sendo obrigatória sua adesão para a aplicação de modelos propostos. No entanto, a adesão a modelos automatizados implica melhorias significativas na eficiência operacional, redução de erros e tempo de execução. Além de possibilitar maior capacidade de análise e controle dos processos. Esses benefícios podem impactar positivamente a qualidade dos processos disponibilizados.

Um processo pode ser automatizado dentro dos sistemas acadêmicos na universidade usando a linguagem de programação nativa desses sistemas, ou via ferramentas específicas para modelagem e automação. A vantagem em se utilizar as ferramentas específicas para modelagem são várias como: a) Interface visual baseada em ícones: permite arrastar e soltar elementos para criar fluxos de trabalho sem a necessidade de conhecer profundamente programação. Além da facilidade da linguagem visual, isso reduz a dependência da equipe de tecnologia da informação (TI). b) Tempo menor de implementação: Por ser uma plataforma específica para BPMN o tempo de implementação é menor em comparação com o desenvolvimento manual da automação dentro de um sistema acadêmico; c) Monitoramento: em geral, as plataformas de automação oferecem painéis de controle e relatórios para acompanhar a execução dos processos e identificar gargalos ou oportunidades de melhoria. d) Rastreamento das atividades: há um *log* das atividades, o que garante maior transparência e auditabilidade dos processos; e) Integração com o sistema acadêmico: permite integração com o sistema acadêmico, porém é necessário envolvimento da equipe de TI da instituição nesse caso.

A ferramenta escolhida para automação foi a Heflo, no entanto, sua versão gratuita possui limite de número de processos que não atenderia a necessidade deste trabalho. Apesar disso, por ser tratar de uma pesquisa acadêmica, a empresa liberou gratuitamente todas as funcionalidades da ferramenta e ainda nos deu suporte técnico e treinamentos gratuitos. Todos os processos foram automatizados e homologados pela coordenação do curso.

3.2.2 Homologação e validação dos processos automatizados

Na validação dos fluxos houve uma grande troca e contribuição de um especialista do negócio com um membro da coordenação.

A homologação dos modelos automatizados consistiu na apresentação para a coordenação pelo especialista, dos fluxos de automação de cada um dos processos, detalhando cada atividade, explicando a lógica utilizada e discutindo as dificuldades encontradas. Posteriormente, esses fluxos foram simulados para validação.

Durante a homologação processos foram simulados pela coordenação como se as atividades de um curso fictício estivessem sendo executadas.

Durante a simulação dos fluxos, foram apresentadas as funcionalidades da ferramenta Heflo, a navegabilidade dos fluxos e a validação de cases, além do caminho lógico principal, demonstrando que os fluxos estavam preparados para lidar com as exceções do processo. Após essa etapa, o projeto retornou ao desenvolvimento dos fluxos de automação, com o objetivo de atender a todas as correções apontadas pela coordenação.

4 Resultados: Apresentação da Modelagem e da Automação do Processo

Nessa seção apresentamos os resultados da modelagem e automação dos processos.

4.1 Atores do processo

O

Quadro 3 que exhibe na coluna 1 o nome do ator (ou papel) e na coluna 2 a responsabilidade dele no processo. Destacamos que cada papel da metodologia INTERA foi considerado um ator no processo sugerido e que o é um complemento do Quadro 2.

Quadro 3: Revisão dos papéis da metodologia INTERA após levantamento dos *stakeholders* do processo.

Papel		Responsabilidade
Equipe Docente	Professor Conteudista	Responsável pela elaboração do conteúdo, incluindo curadoria, especificação de adicionais de conteúdos e avaliação do conteúdo na etapa de testes. É também sua função manter a integridade do conteúdo realizando nele várias revisões, se necessário. Deverá manter as aulas dentro dos objetivos pedagógicos no qual ela foi concebida e garantir a qualidade e veracidade do conteúdo.
	Professor Formador	Responsável por conduzir a aula, promover o diálogo e a interação entre os estudantes.
	Professor Tutor	Responsável por mediar a aula, atender as dúvidas dos estudantes e dar devolutivas constantes nas atividades do curso.
Coordenador		Responsável por garantir que o projeto pedagógico do curso esteja sendo cumprido, monitorar os indicadores de qualidade do curso, fazer gestão dos requisitos não atendidos.
Gerente de Projetos		Responsável por manter a comunicação entre a equipe, acompanhar o cronograma, manter o curso dentro de sua finalidade (escopo) e o custo do projeto, distribuir e gerenciar as atividades da equipe.
Gerente de Processo		Responsável pelas ações de melhorias do processo, faz parte das suas atribuições avaliar os indicadores do curso, avaliar as oportunidades de melhoria no processo de negócio identificando lacunas e redundâncias de atividades.

4.2 Modelo dos macroprocessos

O modelo de macroprocesso apresentado na Seção 2.5 demonstra o encadeamento das etapas da metodologia INTERA, que agora passam a ser chamados de processos.

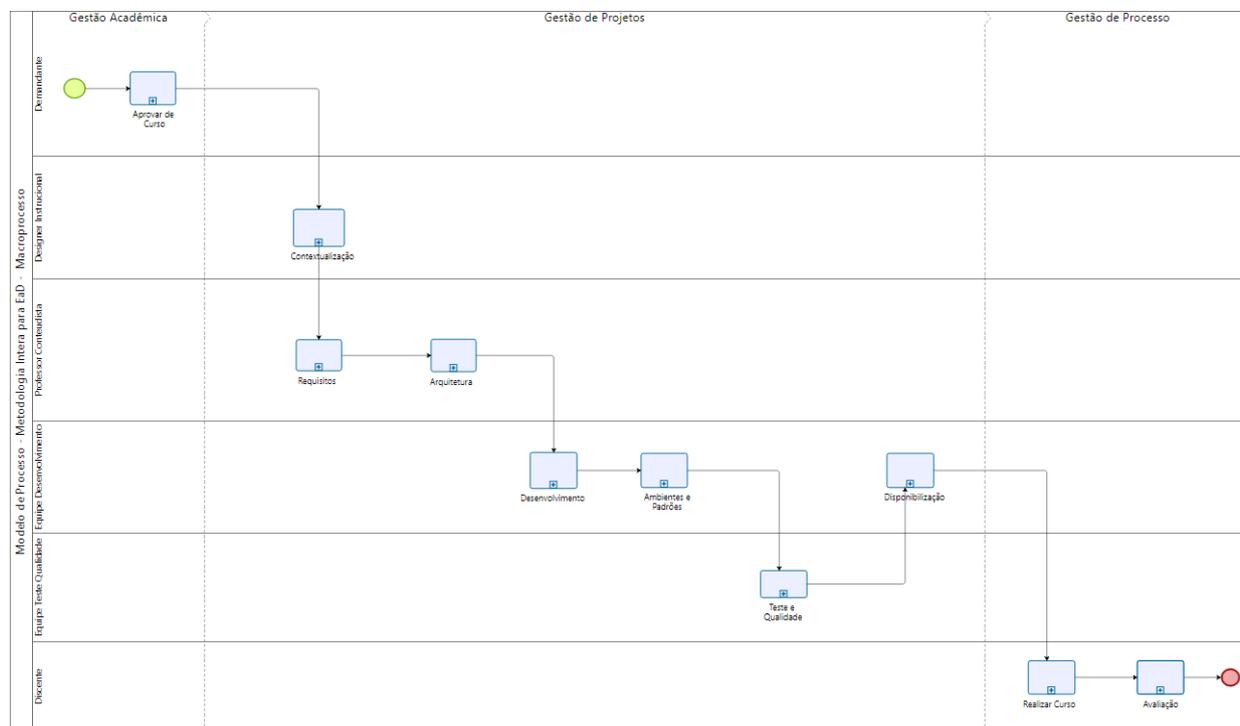


Figura 3: Modelagem dos macroprocessos de EaD. Macroprocesso baseado na metodologia INTERA.

Para cada raia (*lane*)³ foi anexado um ator, considerando que os atores do processo totalizam aqueles presentes no Quadro 2 e

Quadro 3. Tais atores são responsáveis pela execução direta das atividades contidas na raia a que se refere. Os atores representados na Figura 3 podem, eventualmente, participar de outros macroprocessos, desde que esses macroprocessos incluam atividades nas quais eles desempenhem um papel.

4.3 Modelagem do diagrama dos processos

Para cada processo (ou etapa da metodologia INTERA) mostrado na Figura 3, um diagrama de processo foi modelado. Por limitações de espaço, somente o diagrama da etapa de contextualização é mostrado na Figura 4.

³ Em modelagem de processos, o termo *lane* (ou "raia", em português) refere-se a uma subdivisão dentro de uma piscina (*pool*) que organiza e distribui as atividades de um processo. Cada *lane* agrupa atividades realizadas por um indivíduo, equipe, departamento ou sistema, facilitando a visualização de quem é responsável por cada parte do processo.

O arquivo da imagem deste e dos demais diagramas encontram-se disponíveis para *download* no *website* do grupo INTERA, disponível em <https://www.interaufabc.com.br/pbmn-ead>.

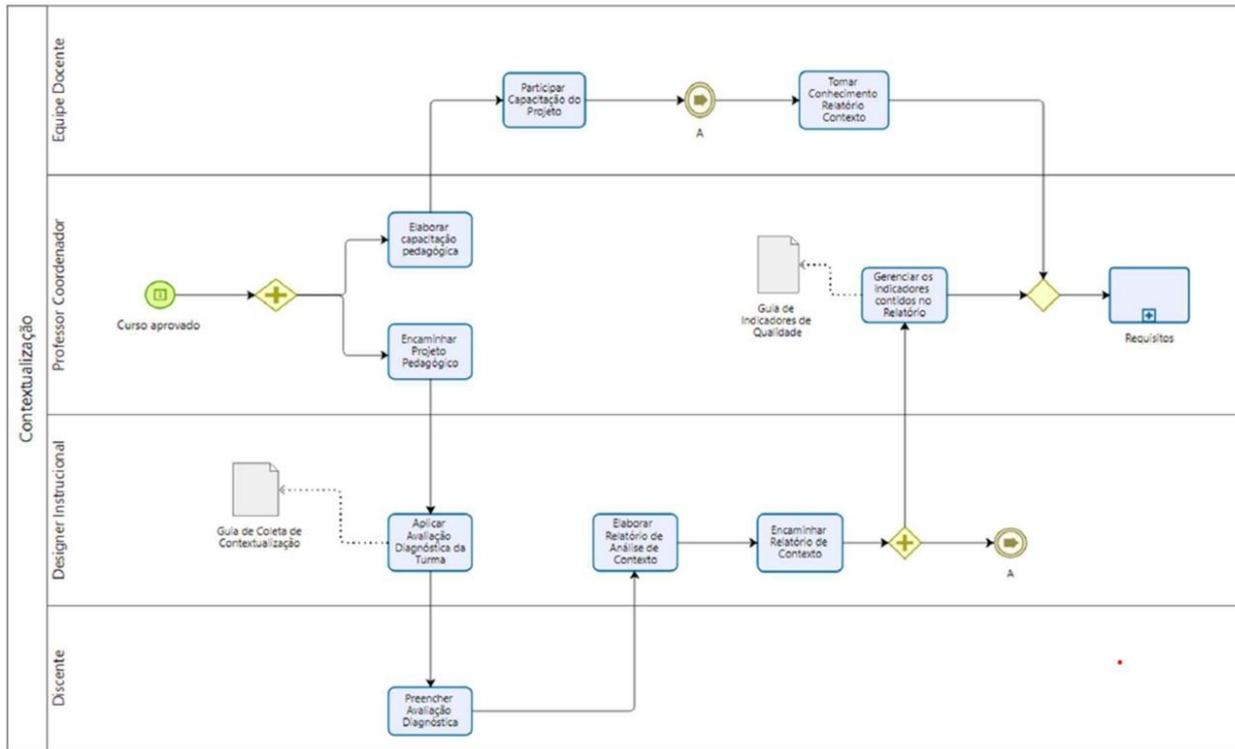


Figura 4: Diagrama que representa a modelagem do processo contextualização.

A Figura 5 apresenta a legenda dos elementos que compõem o processo da Figura 4.

Artefato	Descrição
	Evento de início com premissas
	Atividades ou tarefa, indica uma unidade de trabalho
	Subprocesso, contém um processo
	Objeto de dados, fornece informações Adicionais (artefatos)

Figura 5: Legenda dos elementos das atividades dos processos e usados na Figura 4.

4.4 Documentação das atividades dos processos

Todas as atividades de cada processo da Figura 3, também foram modeladas e documentadas, no entanto, por limitação de espaço, nessa seção apresentamos as atividades e documentação relacionadas somente ao processo de contextualização (Figura 4).

Para melhor compreensão, recordamos que o processo de contextualização tem como objetivo compreender o contexto pedagógico e o público-alvo do curso, os principais atores deste processo são: professor coordenador, equipe docente, designer instrucional e discente. A seguir a documentação (descrição) de cada atividade do processo contextualização.

- **Aprovado:** O processo de contextualização parte da premissa inicial de que o projeto pedagógico do curso já está aprovado, portanto, todas as etapas necessárias do subprocesso “Aprovar Curso” já foram cumpridas e a equipe docente e discente do curso já está formada.
- **Elaborar Capacitação Pedagógica:** No intuito de alinhar as premissas e os objetivos pedagógicos do curso, caberá ao coordenador elaborar uma capacitação sobre o projeto pedagógico para a equipe docente do curso. Essa capacitação é fundamental para esclarecer todos os itens do projeto pedagógico e o que se espera do corpo docente na condução do curso.
- **Encaminhar Projeto Pedagógico:** Em paralelo à capacitação, caberá ainda ao coordenador, encaminhar cópia do projeto pedagógico ao *designer* instrucional, a fim de também subsidiá-lo das informações necessárias para o correto planejamento pedagógico do curso.
- **Participar da Capacitação do Projeto Pedagógico:** Nesta etapa inicial a Equipe docente será capacitada para entendimento das informações a respeito da metodologia e conteúdo do curso que será ministrado, portanto, é fundamental a sua participação na formação. Somente a partir desta etapa o docente terá condições de construir qualquer tipo de estratégia de conteúdo e aula.
- **Aplicar Avaliação de Diagnóstico da Turma:** em paralelo à execução da capacitação do projeto pedagógico, o *designer* instrucional deverá aplicar o questionário de avaliação de contexto da turma para os estudantes matriculados no curso. Este questionário tem por finalidade identificar as necessidades e características dos discentes em vários aspectos, como: contexto social em que ele vive (velocidade de conexão, se possui internet, disponibilidade de computadores etc), de acessibilidade, acadêmico e de conhecimentos específicos que são premissas para a boa condução das aulas, levando a um diagnóstico de contexto da turma. Para subsidiar essa atividade é recomendado ao *designer* instrucional seguir o Guia de Coleta de Contextualização previsto na Metodologia INTERA e utilizado no processo de Contextualização.
- **Preencher Avaliação de Contexto da Turma:** O discente será responsável pelo preenchimento deste questionário. É fundamental que ele compreenda a importância deste documento e desta etapa do processo, além de se sentir seguro quanto às informações fornecidas. Dessa forma, a avaliação poderá efetivamente cumprir seu papel de criar um cenário, diagnóstico, para a construção de estratégias pedagógicas mais assertivas.
- **Elaborar Relatório de Análise de Contexto:** A consolidação dos dados pós-aplicação do questionário de avaliação de contexto da turma, caberá ao *designer* instrucional. Como resultado desta atividade é esperado um relatório de contexto com o cenário da turma, apontando as principais características, como: idade, sexo, formação acadêmica, condição social, acesso à internet, necessidades de acessibilidade, pontos de atenção de conhecimento que podem fomentar as necessidades de revisões etc.
- **Encaminhar o Relatório de Contexto:** Uma vez finalizada a atividade de consolidação dos dados e de posse do relatório de contexto pronto, o *designer* instrucional deve enviá-lo para conhecimento dos demais participantes deste processo: equipe docente e professor coordenador.

- Tomar Conhecimento do Relatório de Contexto: A equipe docente deve analisar os dados contidos no relatório de contexto e a partir daqueles dados iniciar sua estratégia e planejamento do conteúdo pedagógico da turma.
- Gerenciar Indicadores contidos no Relatório de Contexto: Já o Coordenador ao receber o relatório de contexto deve além de conhecer as características daquela turma também acompanhar os indicadores específicos do *Guia de Elaboração de Cursos* (Brasil, 2002) que impactarão no desempenho do processo. Essa análise permitirá ao coordenador identificar fragilidades da turma e pontos de melhoria interna.
- Processo de Requisitos: A finalização deste processo e os artefatos produzidos nele subsidiarão as atividades e decisões do processo de Requisitos.

Toda a documentação, de todas as atividades dos processos podem ser baixados em: <https://www.interaufabc.com.br/pbmn-ead>.

4.5 Artefatos dos processos modelados

Uma das contribuições deste trabalho é fornecer modelos de artefatos para cada processo. Esses artefatos, são documentos que guiam a execução de algumas atividades. Para fornecer esses modelos foi necessária uma revisão bibliográfica que fornecesse modelos já prontos e consagrados. Nosso objetivo não foi criar o modelo, mas sim adaptá-lo e/ou disponibilizá-lo de forma organizada, de fácil acesso e com licença aberta.

O Quadro 4 mostra uma síntese de todos os artefatos reunidos para todos os processos. Nesse quadro, apresentamos o nome do artefato (coluna 1), em qual processo o artefato será utilizado (coluna 2), o ator responsável pela sua entrega (coluna 3) e o referencial teórico no qual o artefato é baseia (coluna 4).

Todos os artefatos, de todos os processos podem ser baixados em: <https://www.interaufabc.com.br/artefatos-ead>.

Quadro 4: Modelos de artefatos de todos os processos modelados.

Artefato	Processo	Ator responsável	Base teórica
Guia de Contexto	Contextualização	<i>Designer</i> Instrucional	INTERA
Guia de Indicadores	Contextualização	Coordenador	INEP
Guia de Coleta de Requisitos	Requisitos	<i>Designer</i> Instrucional	INTERA
Termo de Abertura de Projeto	Requisitos	Equipe de Desenvolvimento	PMBOK
Guia de Elaboração do mapa instrucional	Arquitetura	Professor Conteudista	INTERA
<i>Checklist</i> de Teste e Qualidade	Teste de Qualidade	Equipe de Teste – Revisor	INTERA
<i>Checklist</i> de Acessibilidade	Teste de Qualidade	Equipe de Acessibilidade	E-MAG
Plano de Avaliação	Avaliação	<i>Designer</i> Instrucional	INTERA
Questionário de Avaliação	Avaliação	<i>Designer</i> Instrucional	INTERA

No caso do processo contextualização, foram disponibilizados dois artefatos: guia de contextualização do curso tendo como fonte da metodologia INTERA e guia de indicadores de qualidade de cursos EaD. Quadro 5 contém o extrato desses dois artefatos.

Quadro 5: Extrato do artefato guia de contextualização: Fonte: Metodologia INTERA.

Questões	Respostas
Qual ou Quais as grandes áreas de conhecimento da sua aula? (Ex: <i>computação, matemática, português</i>)	
Dentro da área de conhecimento, qual ou quais tópico seu curso ou aula irá abordar? (Ex: <i>Se for matemática: frações, dízima, etc.</i>)	
Qual o problema pedagógico que seu curso ou aula pretende resolver? (Dica: <i>Para responder essa pergunta, pense em um conteúdo pedagógico que contenha alguma dificuldade de ensino e/ou aprendizagem.</i>)	
Como o seu curso ou aula pode contribuir para a solução do problema pedagógico relatado acima?	

Quadro 6: Extrato do guia para elaboração dos indicadores de curso a distância, baseado o instrumento de avaliação de cursos de graduação presencial e a distância do INEP. Fonte Adaptado do INEP(2017).

Conceito	Critério de Análise
1	A política institucional para a modalidade a distância não está articulada com o PDI.
2	A política institucional para a modalidade a distância está articulada com o PDI, mas não contempla o alinhamento da base tecnológica institucional com o projeto pedagógico da sua utilização.
3	A política institucional para a modalidade a distância está articulada com o PDI e contempla o alinhamento da base tecnológica institucional com o projeto pedagógico da sua utilização.
4	A política institucional para a modalidade a distância está articulada com o PDI e assegura a inovação tecnológica institucional em consonância com o projeto pedagógico da sua utilização.
5	A política institucional para a modalidade a distância está articulada com o PDI e assegura a inovação tecnológica institucional com mecanismos de avaliação e melhoria contínua.

4.6 Diagramas e códigos da automação do processo

A simulação do processo resultou em diagramas automatizados e esses diagramas podem ser reutilizado, desde que a mesma ferramenta da automação seja usada.

Os arquivos de imagem e códigos destes diagramas estão disponíveis para download no website do grupo de pesquisa INTERA da Universidade Federal do ABC, acessível em: [<https://www.interaufabc.com.br/automacao-ead>]

Por limitação de espaço, apresentamos abaixo (Figura 6) somente o diagrama automatizado do processo contextualização. Na mesma Figura, pode-se observar a participação de quatro atores (separados pelas guias) em dez atividades (retângulos azuis). Além disso, mostra a geração de dois artefatos, ilustrados por ícones na cor cinza, indicando a produção de algum tipo de artefato (documentos texto, planilhas etc.) durante essa etapa do processo.

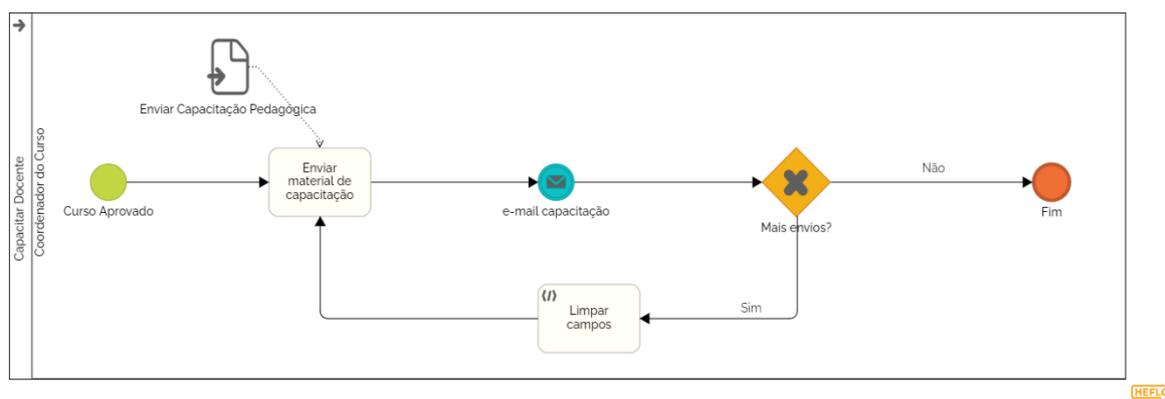


Figura 6: Modelo de Fluxo de Processo de Automação do processo Contextualização e Subprocesso Capacitar Docente.

Um vídeo foi criado para demonstrar a automação e foi disponibilizado no site do projeto. Pode ser acessado também via o link: <https://drive.google.com/file/d/1UTqIDCOGp-vnQqVlbbIv-rIDZdyx2mU/view?usp=sharing>.

4.7 Síntese dos resultados

No total foram modelados e automatizados oito diagramas de processos, sessenta e oito atividades e disponibilizados doze modelos de artefatos. A distribuição do total de diagramas, atividades e modelos de artefatos gerados por etapa pode ser visualizado no

Quadro 7. Todos os diagramas de processo e demais artefatos podem ser baixados em: <https://www.interaufabc.com.br/metodologia-e-bpm>.

Quadro 7: Número de atividades pertencentes a cada processo e número de artefatos gerados em cada uma das etapas.

Id do Processo	Nome do Processo	Número de Atividades	Número de Artefatos
1	Contextualização	9	2
2	Requisitos	13	2
3	Arquitetura	10	2
4	Desenvolvimento	10	0
5	Ambiente e Padrões	4	0
6	Teste e Qualidade	10	4
7	Disponibilização	4	0
8	Avaliação de Aprendizagem	8	2
	Total	68	12

5 Discussão dos resultados: baseado no relato da revisão sistemática e abrangência do processo

Neste capítulo, estabelecemos um diálogo entre os trabalhos que resultaram da revisão sistemática realizada. Essa análise dos trabalhos permitiu-nos identificar implicações teóricas e práticas da gestão de processo aplicados à educação a distância. Contribuindo assim, para o amadurecimento da hipótese de pesquisa: “Há espaço para propor um modelo de processo aberto para a implantação de um curso a distância?”.

Tan et al. (2013) e Tan et al. (2017) propuseram uma extensão do ciclo de melhoria contínua PDCA⁴ para apoiar o gerenciamento e desenvolvimento da EaD na China. Como resultado, o artigo apresenta o modelo denominado eL-PDCA, uma extensão do PDCA para EaD, sendo um processo evolutivo que contempla quatro etapas: planejamento, desenvolvimento, verificação e melhoria do processo de cursos a distância. Semelhante a este trabalho temos o entendimento de que a EaD exige um processo para orquestrar suas atividades e que essas se iniciam com o planejamento, e devem considerar a melhoria contínua. Os autores não disponibilizam nem as descrições e nem os desenhos dos fluxos modelados inviabilizando nossa análise. Por outro lado, no presente estudo, conforme disponibilizamos todas as descrições dos processos e seus modelos em website público e com licença aberta, de forma que possam ser reutilizados, aprimorados e estudados.

Lin et al. (2001) tiveram como objetivo usar a modelagem de fluxo de trabalho para gerenciar as atividades de aprendizagem a distância, criando um ambiente único e centrado no estudante para que professores possam projetar e desenvolver seus cursos. A pesquisa resultou em uma ferramenta denominada Flex-eL, que disponibiliza, dentre outros recursos, o gerenciamento das atividades do fluxo de trabalho de cada um dos cursos cadastrados. O Flex-eL foi implementado na Universidade Queensland na Austrália, no programa de Mestrado em Tecnologia da Informação. Como resultado o curso obteve uma menor taxa de evasão durante o período letivo e uma boa aceitação dos discentes devido à flexibilidade da gestão do tempo. Assim como neste trabalho, os autores entendem que um curso contém um fluxo de trabalho capaz de ser mapeado, modelado e automatizado e que esse fluxo pode impactar positivamente na aprendizagem. Porém, divergem ao considerar que o docente é o único responsável por todo o desenvolvimento do curso, não levando em conta que pode haver uma equipe multidisciplinar. Outra divergência é que o estudo de Lin et al. (2001) modela somente a fase de design instrucional do curso, enquanto a nossa proposta é modelar, além do DI, processos relacionados a treinamento, levantamento de requisitos técnicos, acessibilidade do curso, dentre outros aspectos.

Motschnig-Pitrik e Derntl (2005) tiveram como objetivo destacar o papel central da modelagem conceitual para a mediação entre os processos de aprendizagem e os módulos de suporte aprimorados por tecnologia. A linguagem conceitual utilizada na pesquisa foi uma versão estendida da Unified Modeling Language (UML) para capturar como os processos de aprendizagem ocorrem, como podem ser desenvolvidos colaborativamente por equipes de especialistas e comunicados aos profissionais. Permitindo assim a disseminação de experiências eficazes na educação a distância. Como resultado, a pesquisa publicou um repositório com mais de cinquenta padrões extraídos de práticas educacionais aprimoradas por tecnologia na Universidade de Viena, servindo como objeto para o desenvolvimento da pesquisa. O trabalho foca na modelagem de processos didáticos que foram testados e obtiveram êxito pedagógico e forma que possam ser reutilizado na instituição. Assim como o trabalho de Motschnig-Pitrik (2005) & Derntl (2005), outros autores também focaram em fluxos de atividades de aprendizagem (Subramanian & Bertolino, 2017; Guo & Tang, 2009; Folino et al., 2018). No presente trabalho, também consideramos um fluxo para o design instrucional do curso, porém de forma menos engessada, na qual a equipe poderá propor as atividades didáticas preferidas desde que estejam

⁴ Metodologia de gestão utilizada para o controle e melhoria contínua de processos, baseada em um ciclo de quatro etapas: Planejar (Plan), Executar (Do), Verificar (Check) e Agir (Act).

alinhadas ao projeto pedagógico do curso. Além disso, nossa proposta prevê o papel do design instrucional, responsável por revisar as atividades propostas antes de sua produção, primando pela qualidade na aprendizagem. Embora citado na pesquisa de Motschnig-Pitrik & Derntl (2005), não foi possível acessar o repositório para avaliar se os padrões propostos pelo autor, poderiam contribuir com os modelos de processo EaD este trabalho. Este ponto representa uma importante divergência entre esta pesquisa e o estudo citado, uma vez aqui pretende-se um processo aberto para que outros possam reutilizar e contribuir com avanços.

Gonzalez-Ferrer et al. (2008) propuseram um processo que auxilia o coordenador de cursos na delegação eficiente de tarefas para sua equipe. Assim como este estudo, a pesquisa destaca que a EaD requer uma abordagem de gestão de projetos por parte da coordenação de curso. Essa gestão é essencial tanto sob a perspectiva dos processos, envolvendo a modelagem de atividades específicas, quanto sob a ótica de projetos, em que é necessário analisar recursos, prazos e identificar potenciais riscos que possam comprometer as operações. Contudo, o presente trabalho amplia essa perspectiva ao não se restringir apenas ao papel do coordenador de curso. Consideramos também a importância de outros atores relevantes, como: gestores de projetos, gestores de processos e demandantes, que desempenham funções essenciais na execução e monitoramento das atividades envolvidas. Essa abordagem colaborativa é fundamental para lidar com a complexidade das operações no ambiente de EaD, garantindo que as responsabilidades sejam distribuídas de maneira eficaz entre diferentes participantes e funções.

Yong (2005) teve como objetivo projetar uma plataforma de EaD mais eficiente combinando o ambiente a distância com mecanismos de fluxo de trabalho. O autor destaca em sua pesquisa quatro grandes áreas de processos: professores, aprendizagem, administrativo e infraestrutura, e discorre sobre a relação das atividades entre essas grandes áreas, identificando uma ordem adequada para que os quatro fluxos de trabalho possam formar um único fluxo de trabalho geral que atenda a toda a EaD. O autor identificou algumas atividades como sendo elementos-chave de cada um dos fluxos. Concluiu por meio de um experimento que aprimorar os elementos-chave obtém uma melhoria no desempenho dos alunos. O autor comparou as notas dos discentes que participaram do curso a distância e estavam inseridos nesse fluxo melhorado com estudantes de curso presencial e observaram que os alunos a distância tiveram um desempenho melhor. A pesquisa converge com este trabalho na premissa de que existe um processo que norteia a EaD e que ele está dividido em grandes áreas e/ou etapas. E mesmo que algumas dessas grandes áreas não tenha como foco o discente, como por exemplo, a etapa administrativa e de infraestrutura, ainda assim é importante incluí-las no processo de implementação de um curso a distância. Apesar de não ser o foco do nosso trabalho medir o desempenho dos alunos, também trabalhamos com a hipótese de que um curso de EaD bem gerenciado pode impactar positivamente na qualidade da aprendizagem. Contudo, diferentemente deste trabalho, os modelos propostos pelo autor não estão baseados numa metodologia que preconiza o ciclo de melhoria contínua, como a Modelagem de Processo de Negócio (BPM) podendo levar a proposta a obsolescência. O trabalho também não disponibilizou seus fluxos para que pudessem ser analisados.

Kalayanapan et al. (2014) tiveram como objetivo propor uma ferramenta de design de objetos de aprendizagem que garanta a adesão aos padrões de qualidade ISO/IE 19796-1. De acordo com os autores, mesmo que a maioria dos sistemas de EaD façam uso do modelo ADDIE para o design de conteúdo pedagógico, ainda assim não garantem um padrão de qualidade, e essa deficiência impacta negativamente no reuso desses objetos de aprendizagem. Em comum com este trabalho, o estudo propõe o uso de fluxo de trabalho para pautar as etapas de desenvolvimento de objetos de aprendizagem e modela tais fluxos baseado no padrão ISO/IE 19796-1. Por outro lado, uma das diferenças com este estudo é que Kalayanapan et al. (2014) consideram somente a etapa de DI dentro do ciclo de desenvolvimento de OAs. Já o presente estudo, contempla além do DI, outras etapas como: contextualização, requisitos, testes, gestão de projetos etc. O autor, assim como esta equipe de pesquisa, acredita que a adesão de um fluxo de trabalho sistemático para

construção de objetos de aprendizagem beneficiaria os docentes, uma vez que haveria orientações e diretrizes bem definidas, e tais orientações e diretrizes poderiam impactar na qualidade dos objetos desenvolvidos. Os fluxos propostos têm a intenção de ser um “passo a passo” de como formatar conteúdo instrucional e não uma proposta de processos passível de automação em qualquer ferramenta e que contemple não apenas conteúdo instrucional, mas processos que apoiem toda a equipe multidisciplinar necessária na implementação de um curso a distância.

Kuciapski (2010) propôs um modelo integrado de gestão de projetos voltado ao desenvolvimento e à implementação de cursos a distância, com o objetivo de aumentar a eficiência e a qualidade dos processos envolvidos. O autor inicia com uma análise crítica das limitações dos modelos padronizados para EaD, sugerindo que esses são muitas vezes genéricos demais e não conseguem se adaptar às necessidades específicas de cada instituição. Para comprovar essa hipótese, Kuciapski realizou um estudo de caso em quatro instituições de ensino com significativa experiência em EaD. Os resultados mostraram que nenhuma das instituições utilizava modelos padrão, como ADDIE, o Plano de Design Instrucional de Kemp, o Modelo de Abordagem de Sistemas de Dick e Carey (Dick & Carey, 2009). Em vez disso, cada instituição desenvolveu soluções personalizadas, o que reforça a importância de modelos flexíveis e específicos para a gestão de projetos educacionais. O autor fundamenta sua proposta nos princípios da engenharia de software e Gestão de Projetos. Na engenharia de software, ele aborda a definição de escopo, especificação de requisitos, desenvolvimento e gestão de riscos. Já na gestão de projetos, enfatiza a importância da gestão de prazos, custos, *workflows*, documentação e comunicação. Com isso, Kuciapski demonstra que é possível integrar práticas da engenharia de software e da gestão de projetos ao contexto educacional. Embora o autor critique os modelos gerais para cursos EaD, ele não adota uma metodologia específica que inclua práticas pedagógicas estruturadas, apoiando-se mais em sua experiência pessoal. Por outro lado, o presente trabalho se diferencia ao adotar como base teórica a metodologia INTERA, que se baseia na engenharia de software e no design instrucional. Isso confere a esta pesquisa um lastro teórico mais robusto, pois combina as abordagens pedagógicas e técnicas de forma mais integrada e orientada às demandas dos cursos a distância. Essa comparação, evidencia a necessidade de modelos não apenas flexíveis, mas também fundamentados teoricamente, capazes de atender tanto às exigências pedagógicas quanto às operacionais na EaD. Também não foram encontrados os diagramas de processos do trabalho.

Folino et al. (2018) tiveram como objetivo propor um sistema de *workflow* para gerenciamento da construção de objetos de aprendizagem. Como resultado, os autores definiram etapas para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem: pré-produção, produção e pós-produção e realizaram a customização de uma ferramenta proprietária para atender ao fluxo proposto. Os autores consideram o papel do gerente de projetos, do *designer* instrucional e do professor. Em convergência a este trabalho há o entendimento de que existe um fluxo de trabalho padrão para subsidiar o desenvolvimento de objetos e aprendizagem e que este “padrão” não empobrece nem engessa o desenvolvimento dos OAs. Pelo contrário, estabelece uma linha base de qualidade esperada, além de contribuir para a *expertise* da equipe multidisciplinar. Neste trabalho adotamos a premissa de que um curso a distância é um conjunto de objetos de aprendizagem específicos e organizados segundo um objetivo educacional pretendido, com potencial para reutilização total ou parcial. O estudo diverge deste trabalho ao concentrar seus esforços de pesquisa apenas em uma etapa de desenvolvimento de conteúdo educacional, deixando de fora importantes etapas como: contextualização, desenvolvimento, avaliação. Por essa divergência, também não considera outros papéis que consideramos aqui, como: equipe de acessibilidade, professores tutores, dentre outros.

González-Ferrer et al. (2008) tiveram como objetivo mostrar como usar diagramas de BPM pré-existent para gerar automaticamente representações de Planning and Scheduling (P&S), usando o paradigma Hierarchical Task Network (HTN) como método de priorização de tarefas. O estudo apresentado fez uso dos diagramas de processo para criação de cursos online da

Universidade de Granada. O objetivo principal foi integrar técnicas de planejamento e agendamento (P&S) com ferramentas de Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM), facilitando a geração de planos de ação e a alocação de recursos. O sistema foi testado para alocar colaboradores e serviços *web* no desenvolvimento de cursos, gerando planos automaticamente e otimizando a distribuição de tarefas. A solução apresentada destaca o potencial de utilizar ferramentas BPM comuns para modelar problemas complexos de planejamento e agendamento, evitando a necessidade de novos treinamentos ou ferramentas especializadas. O trabalho está alinhado a esta pesquisa no uso de BPM para gestão dos processos de criação de cursos e inova ao adotar técnicas capazes de realizar previsões para estabelecer cenários de risco que impactam na gestão do processo. Diverge deste trabalho no foco, embora alinhado ao viés da pesquisa – BPM e EaD –, o objetivo dos autores não é contribuir com um modelo aberto para implementação de cursos à distância, mas, sim, inovar a partir de modelos de processo que já existem contribuindo com visões de futuro que possam ter algum tipo de impacto no processo. Além disso, não consideram todas as etapas do ciclo de vida de um curso EaD.

Azouzi et al. (2017) tiveram como objetivo propor um modelo geral de processos para EaD que contemple a prática da aprendizagem colaborativa. O método utilizado foi BPMN – Business Process Management Notation, e Software Product Line (SPL). De acordo com os autores, foi necessário estender o uso do BPMN adotando o SPL para atender a necessidade de reconfiguração e variabilidade dos modelos de processo, fazendo uso assim das abordagens de reuso da SPL para suprir essa lacuna. Como resultados, os autores apresentam um processo para EaD apoiado nos citados métodos em que a variabilidade do processo é considerada. O modelo é para reuso de processos de aprendizagem, mais especificamente para aprendizagem colaborativa, mas não para gestão de EaD incluindo o Design Instrucional. Convergente com este trabalho está o entendimento de que a gestão de processos e seu arcabouço de métodos, técnicas e tecnologia podem contribuir positivamente nos modelos educacionais. Diverge deste trabalho no sentido de não se apoiar em nenhuma metodologia que contemple o design instrucional.

Os trabalhos relacionados encontrados demonstraram que a modelagem de fluxos de trabalhos tem sido usada na EaD. Em alguns deles foi relatado um impacto comprovado na aprendizagem. Ao todo, 46% dos trabalhos encontrados consideraram apenas fluxo de aprendizagem, ou seja, propuseram modelos de atividades didáticas que pudessem ser reutilizadas. Os outros trabalhos consideraram a EaD como sendo um projeto que contempla diversas atividades.

Contudo, não foi identificado um processo, como proposto nesse trabalho, que aborda a Educação a Distância (EaD) de forma sistêmica e abrangente, considerando a articulação entre variáveis como organização curricular, material didático, tutoria, infraestrutura de comunicação e mediação pedagógica, equipe interdisciplinar, gestão, avaliação, além da infraestrutura física e de pessoal (Costa, 2007; Garcia-Aretio, 2014).

O processo é considerado abrangente, pois permeia os parâmetros de qualidade da EAD descritos no Quadro 1 que consideramos como discutidos a seguir:

- a) *Modelo da EAD*: Sabe-se que não existe um modelo único de educação a distância, no entanto o modelo de processo foi modelado voltado para o modelo dos cursos UAB, onde consideramos equipe multidisciplinar, tutores, professores formadores e conteudista. O processo proposto pode até ser adaptado para outros modelos, mas seria necessário uma análise mais detalhada de cada fluxo.
- b) *Formação esperada*: O processo considera fornecer formação adequada a equipe de professores e tutores na etapa de contextualização. Porém, recomendamos que, antes de iniciar o processo, ao contratar ou alocar um professor para um curso a distância, esse possua capacitação adequada pra EaD considerando o modelo adotado. Itens do projeto político-pedagógico: Na primeira etapa do processo, considera-se que a coordenação deve providenciar o treinamento da equipe nesse projeto. No entanto,

- partimos da premissa que para iniciar o processo, o projeto pedagógico foi devidamente avaliado e aprovado nos conselhos internos de cada instituição;
- c) *Filosofia de aprendizagem da EaD*: Na etapa de requisitos é contemplada o levantamento das necessidades tecnológicas que o docente precisa para elaborar de seu curso (ou disciplina). Também na atividade de design instrucional (presente na arquitetura do processo) fornecemos um modelo de artefato que direciona o uso de tecnologias educacionais. Esse modelo deve ser preenchido pelo docente e revisado pelo DI e coordenação do curso. Além disso, é previsto equipe técnica para desenvolvimento de objetos de aprendizagem (AO) para o curso. Ao final de cada disciplina, é proposto uma atividade de avaliação da disciplina;
 - d) *Interdisciplinaridade e contextualização*: o processo prevê o levantamento do contexto do curso gerando assim um relatório de contexto para guiar a equipe docente e design instrucional. Por ser baseado em uma metodologia que considera o reuso de OAs, o artefato guia de contexto, prevê a interdisciplinaridade e reuso da disciplina/curso;
 - e) *Sistema de comunicação*: a interatividade entre professores, tutores e estudantes é prevista na avaliação do curso, mas cabe aos responsáveis pelo DI inserir tarefas que promovam essa iteração;
 - f) *Material didático*: o processo prevê a revisão do material didático para verificar se são necessários ajustes. Ao final do curso/disciplina, é prevista uma avaliação desse material. Avaliação do processo de aprendizagem: na etapa de Avaliação pedagógica, há um processo, com várias atividades relacionadas ao processo de avaliação
 - g) *Avaliação institucional*: o processo contempla na etapa de avaliação, a avaliação institucional. Nessa avaliação, sugere-se envolver estudantes, professores, tutores e equipe técnico-administrativa. Equipe multidisciplinar: no processo é contemplada a equipe multidisciplinar, que pode ser visualizada no quadro de papéis da metodologia INTERA revisada (Tabela 2 e Tabela 4).
 - h) *Gestão acadêmico-administrativa*: os processos de gestão acadêmicas não foram modelados, pois fogem do escopo, no entanto, ele é previsto no subprocesso “Realizar Curso” matrícula, inscrições, requisições e acesso a informações institucionais, secretaria e tesouraria.

Também não foram encontrados nos estudos, um processo de EaD com diagramas de processos disponíveis e que pudessem ser reaproveitados através de sua adaptação e automação.

6 Limitações e Trabalhos Futuros

Essa seção apresenta as limitações do estudo e as perspectivas para projetos futuros.

A revisão sistemática realizada em 2022 identificou a ausência de um processo que considerasse a Educação a Distância (EaD) de forma sistêmica, articulando diversas variáveis. Contudo, recomenda-se que a revisão sistemática seja refeita e atualizada, permitindo a análise e comparação de novos trabalhos com esta pesquisa.

O processo proposto pode ser adaptado para outros modelos de cursos EaD, diferentes do modelo adotado neste estudo. Entretanto, isso exigiria uma análise mais detalhada de cada fluxo específico. Mais trabalhos sobre isso são necessários.

Há também a necessidade realizar um estudo qualitativo que envolva a opinião e validação de usuários (equipe multidisciplinar), sobre a compreensão e avaliação do modelo. Para isso, seria necessário um acompanhamento de pelo menos dois anos de projeto aplicado a um curso.

Os processos relacionados a gestão acadêmica e gestão de processos não foram modelados neste trabalho, pois não fazem parte do desenvolvimento do curso. Ao invés disso, foram apenas previstos para que futuros trabalhos possam desenvolvê-los.

Após discussão com a coordenação do curso e análise da automação do processo, constatou-se que o modelo desenvolvido é aderente ao curso no qual foi testado. A partir desses resultados, formulou-se a hipótese de que o processo pode ser aplicado a outros cursos. Contudo, essa hipótese ainda não foi validada, o que constitui uma das direções para projetos futuros.

A validação do processo em diversos cursos, com monitoramento e avaliação, exige recursos humanos e financeiros que não estavam disponíveis no momento da realização desse trabalho.

Embora o modelo aspire a contribuir para gerar valor aos estudantes, esse valor só será efetivamente alcançado através do uso adequado dos resultados do processo. O impacto positivo do processo provavelmente estará na melhoria das condições de trabalho de quem desenvolve e administra os cursos.

7 Considerações Finais

Mediante o crescimento da EaD aumenta também a necessidade de ser estabelecido padrões que possam contribuir com a qualidade dos cursos, no entanto, mesmo a revisão sistemática da literatura demonstrar que a área acadêmica sinaliza interesse em estabelecer padrões de cursos EaD, não há um modelo abrangente que possa sustentar esse interesse. Em vista disso, esse trabalho propôs um processo que abrange as principais etapas o ciclo de vida de um projeto de desenvolvimento de um curso a distância, desde o planejamento do curso até sua disponibilização e avaliação.

O processo foi modelado baseado na metodologia INTERA que possui lastro teórico na engenharia de software e design instrucional. Essa metodologia se mostrou eficiente como arcabouço para o modelo proposto, que herdou suas etapas, fases e artefatos. O modelo gerado possui 8 processos, 68 atividades e 12 artefatos, além da descrição de cada um deles. Todas as etapas do processo são apoiadas por um ciclo de vida de melhoria contínua, onde o encadeamento das atividades previstas atua como um organismo vivo, suscetível a mudanças e evolução.

Todos os processos possuem documentação aberta, ou seja, são dados abertos disponibilizados de forma livre e pública, permitindo que qualquer pessoa física ou jurídica possa acessar, utilizar, modificar e compartilhar. Espera-se que esse modelo possa permitir a definição de indicadores, gestão de projetos e identificar gargalos durante o desenvolvimento e implantação de um curso a distância.

O modelo, por ser aberto, é adaptável e pode ser ajustado às necessidades e especificidades de diferentes tipos de instituições, incluindo escolas, universidades, empresas.

A automatização dos modelos foi relevante para refinar os processos, no entanto, não há intensão de fornecer um processo automatizado para a implantação de um curso a distância. Mas sim, disponibilizar um modelo aberto de processo, um conjunto de diagramas e suas descrições que possam nortear as boas práticas para implantação desses cursos EaD. Portanto, a etapa de automação desta pesquisa objetivou constatar a aplicabilidade dos modelos num cenário o mais próximo possível da realidade.

Agradecimentos

UAB/CAPES pelo financiamento do curso EaD em que o processo foi modelado.

HEFLO Brasil pelo oferecimento de treinamento gratuito e liberação da licença da plataforma HEFLO automação de processo.

Referências

- Andrade, G. O., & Rodrigues, C. (2016). Vem Aprender: Objetos de Aprendizagem para o ensino de Estatística. In Anais do Workshop de Informática na Escola (Vol. 22, No. 1, pp. 602-611). <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.602>. [GS Search]
- Azouzi, S., Ghannouchi, S. A., & Brahmi, Z. (2017). Software product line to express variability in e-learning process. In Information Systems: 14th European, Mediterranean, and Middle Eastern Conference, EMCIS 2017, Coimbra, Portugal, September 7-8, 2017, Proceedings 14 (pp. 173-185). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65930-5_14. [GS Search]
- Belarmino, G. D., Oliveira, R. N. R., Rodriguez, C. L., Goya, D. H., & Rocha, R. V. (2021, October). Descrição e análise dos processos de produção de um jogo educacional e seus impactos na sua qualidade. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)* (pp. 407-416). SBC. https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2021.19673. [GS Search]
- Braga, J. C. (2015). *Objetos de aprendizagem, volume 2: metodologia de desenvolvimento*. Santo André: Editora da UFABC. ISBN: 978-85-68576-04-5. <https://pesquisa.ufabc.edu.br/intera/wp-content/uploads/2015/12/objetos-de-aprendizagem-v2.pdf>. [GS Search]
- Branch, R. M., & Varank, İ. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722, p. 84). New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>. [GS Search]
- Bravim, J. D., Nunes, V. B., & Sondermann, D. V. C. (2017, September). O ensino híbrido e as inovações sustentadas e disruptivas. In VII Congresso Internacional de Ensino de Matemática. <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vii/paper/view/7489>. [GS Search]
- Caeiro-Rodríguez, M., Llamas-Nistal, M., & Anido-Rifón, L. (2005). Modeling group-based education: A proposal for a meta-model. In *Conceptual Modeling–ER 2005: 24th International Conference on Conceptual Modeling, Klagenfurt, Austria, October 24-28, 2005. Proceedings 24* (pp. 96-111). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/11568322_7. [GS Search]
- Castilho, A. S. D. (2024). *Objetos de aprendizagem com feedbacks para a autorregulação da aprendizagem de conceitos matemáticos necessários para o cálculo diferencial e integral*. 2024. 151f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR. <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/34689>. [GS Search]
- BPM CBOOK (2009). Guide to the business process management common body of knowledge. Versão 2(2009), 21. [GS Search]

- Cerigatto, M., Machado, V. G., & Oliveira, E. T. (2018). Introdução à educação a distância. Porto Alegre: SAGAH. E-book. [\[Link\]](#). [\[GS Search\]](#)
- Costa, C. J. (2007) Modelos de Educação Superior a Distância e Implementação da Universidade Aberta do Brasil. *Revista Brasileira de Informática Educativa*, v.15, n.2. <https://doi.org/10.5753/rbie.2007.15.2.%25p>. [\[GS Search\]](#)
- Cunha, F. F., Braga, J. C., Melle, L. F. D. O., Belarmino, G. D., & Oliveira, L. (2022, October). Requisitos de Acessibilidade em Jogos voltados para o Desenho Universal: Mecânica do Jogo de Cartas. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)* (pp. 238-247). SBC. https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2022.226173. [\[GS Search\]](#)
- Davenport, T. H. (1994). *Reengenharia de processo: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*. Rio de Janeiro: Campus. [\[GS Search\]](#)
- De-Juanas-Oliva, Á. (2015). Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedade digital. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 22(44), 222-222. [\[Link\]](#). [\[GS Search\]](#)
- Dias, D. A., & Mill, D. (2024). Hibridização e Educação 4.0 – Perspectivas para o Futuro da EaD. *EaD em Foco*, 14(2), e2245. <https://doi.org/10.18264/eadf.v14i2.2245>. [\[GS Search\]](#)
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2009). *The Systematic Design of Instruction* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson. ISBN-10: 0205585566.
- Dotta, S., Pimentel, E., Silveira, I., & Braga, J. (2021). Oportunidades e Desafios no Cenário de (Pós-)Pandemia para Transformar a Educação Mediada por Tecnologias. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (28), 157-167. <https://doi.org/10.24215/18509959.28.e19>. [\[GS Search\]](#)
- Dotta, S., Jorge, E., Braga, J., & Pimentel, E. (2012). Relato de experiência: Processo de elaboração de um curso à distância utilizando a metodologia INTERA. In *Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância—ESUD*. [\[Link\]](#). [\[GS Search\]](#)
- Dotta, S., Affonso, S. F., & Rios, F. S. InterAntar: implementação de um programa transmídia para a mediação das ciências polares e mudanças climáticas. *Encontro Brasileiro de Divulgadores de Ciências Instituto Principia São Paulo, Brasil*. 27 e 28 de agosto de (2022). [\[Link\]](#). [\[GS Search\]](#)
- Esfijani, A. (2018). Measuring quality in online education: A meta-synthesis. *American Journal of Distance Education*, 32(1), 57-73. <https://doi.org/10.1080/08923647.2018.1417658>. [\[GS Search\]](#)
- Faria, J. F. S., & Rodrigues, J. S. (2024). PANC do Cerrado. *Anais CIET:Horizonte*, São Carlos-SP, v. 7, n. 1, 2024. [\[Link\]](#). [\[GS Search\]](#)
- Folino, A., Oliveira, M. G., Silva, L. F., & Goi, V. M. (2018, June). Process management: In the construction of learning objects for distance education. In *2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-4). IEEE. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2018.8399173>. [\[GS Search\]](#)
- González-Ferrer, A., Fdez-Olivares, J., Castillo, L., & Morales, L. (2008). Towards the use of XPDL as planning and scheduling modeling tool: the workflow patterns approach. In *Advances in Artificial Intelligence—IBERAMIA 2008: Proceedings of the 11th Ibero-American Conference on AI, Lisbon, Portugal, October 14-17, 2008*. (pp. 52-61). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-88309-8_6. [\[GS Search\]](#)
- Guo, W., & Tang, K. M. (2009, December). Notice of Retraction: Research and Implementation of Learningflow System. In *2009 International Conference on Computational Intelligence*

- and Software Engineering (pp. 1-4). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CISE.2009.5365517>. [GS Search]
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo da Educação Superior 2023: notas estatísticas. Brasília: INEP, 2023. http://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_e_statisticas_censo_escolar_2023.pdf
- INTERA – Grupo de pesquisa em Tecnologia Educacionais e Recursos Acessíveis. Página inicial da metodologia INTERA 2.0. [Link]. Acesso em: 04 de abr. de 2024.
- ISO/IEC 40180:2017. Information technology – Quality for learning, education and training – Fundamentals and reference framework. Geneva: International Organization for Standardization, 2017. [GS Search]
- Kalayanapan, N., Wuwongse, V., & Dittawit, K. (2014). A quality assurance support system for learning-object development. In New Horizons in Web Based Learning: ICWL 2011 International Workshops, KMEL, ELSM, and SPeL, Hong Kong, December 8-10, 2011, ICWL 2012 International Workshops, KMEL, SciLearn, and CCSTED, Sinaia, Romania, September 2-4, 2012. Revised Selected Papers 11 (pp. 1-10). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-43454-3_1. [GS Search]
- Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering: a systematic literature review. *Information and software technology*, 51(1), 7-15. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009>. [GS Search]
- Kuciapski, M. (2010, September). Model for project management for development and implementation of e-learning courses. In International Conference on Business Informatics Research (pp. 43-54). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16101-8_4. [GS Search]
- Lin, J., Ho, C., Sadiq, W., & Orłowska, M. E. (2001, August). On workflow enabled e-learning services. In Proceedings IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (pp. 349-352). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2001.943942>. [GS Search]
- Lin, J., Sun, G., Cui, T., Shen, J., Xu, D., Beydoun, G., ... & Chen, S. (2020). From ideal to reality: segmentation, annotation, and recommendation, the vital trajectory of intelligent micro learning. *World Wide Web*, 23, 1747-1767. <https://doi.org/10.1007/s11280-019-00730-9>. [GS Search]
- MEC. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância. Brasília: MEC, 2007. [Link]. Acesso em: 04 abr. 2025. [GS Search]
- Melle, L. F. O. (2020). Proposta de extensão da metodologia INTERA para o desenvolvimento de jogos educacionais. 172 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do ABC, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Santo André, 2020. [Link]
- Melle, L. F. O., Braga, J. C., Pimentel, E. P., & Dotta, S. C. (2020). Revisão da Metodologia INTERA e sua Aplicação no Desenvolvimento de um Jogo Educacional do tipo RPG. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 602-611. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.602>. [GS Search]
- Morrison, G. R., Ross, S. J., Morrison, J. R., & Kalman, H. K. (2019). Designing effective instruction. John Wiley & Sons. [GS Search]

- Motschnig-Pitrik, R., & Derntl, M. (2005, October). Learning process models as mediators between didactical practice and Web support. In International Conference on Conceptual Modeling (pp. 112-127). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/11568322_8. [GS Search]
- Ossiannilsson, E., Williams, K., Camilleri, A. F., & Brown, M. (2015). Quality models in online and open education around the globe. State of the art and recommendations. Oslo: International Council for Open and Distance Education. ISBN 9788293172345. https://www.pedocs.de/volltexte/2015/10879/pdf/Ossiannilsson_et_al_2015_Qualitymodels.pdf. [GS Search]
- Pawlowski, J. M. (2007). The quality adaptation model: adaptation and adoption of the quality standard ISO/IEC 19796-1 for learning, education, and training. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 3-16. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.10.2.3>. [GS Search]
- Pérez, M. G., & Aretio, L. G. (2014). Líneas de investigación y tendencias de la educación a distancia en América Latina a través de las tesis doctorales. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(1), 201-230. <https://doi.org/10.5944/ried.17.1.11581>. [GS Search]
- Rocha, H. M., Barreto, J. D. S., & Affonso, L. M. F. (2017). Mapeamento e modelagem de processos. Porto Alegre: SAGAH. [GS Search]
- Shraim, K. (2020). Quality standards in online education: The ISO/IEC 40180 framework. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(19), 22-36. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i19.15065>. [GS Search]
- Santiago, L. A. S., Sá Filho, P., & Carvalho, M. A. (2024). Desdobramentos entre o proposto e o realizado na produção científica do PROFEPT/IF Goiano: Objeto, Conceitos e Métodos. *Trabalho & Educação*, 33(1), 23-44. <https://doi.org/10.35699/2238-037X.2024.41055>. [GS Search]
- Santos, E. S. & Araújo, A. C. (2024). Educação a distância e Recursos Educacionais Abertos no contexto dialógico: uma Revisão Sistemática. *EaD em Foco*, 14(2), e2129. <https://doi.org/10.18264/eadf.v14i2.2129>. [GS Search]
- Subramanian, V. (2016, July). Towards business process management based workplace e-learning. In 2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT) (pp. 555-557). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2016.135>. [GS Search]
- Subramanian, V., & Bertolino, A. (2017). A Model Driven Approach to Business Process-Based Learning. In *Computers Supported Education: 8th International Conference, CSEDU 2016, Rome, Italy, April 21-23, 2016, Revised Selected Papers 8* (pp. 317-335). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63184-4_17. [GS Search]
- Tan, W., Tang, A., Wang, T., Tan, W., Li, L., & Zhang, Z. (2013, October). An overall lifecycle modeling method for e-learning services and the cooperative mechanism based on PCDA. In 2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (pp. 669-674). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SMC.2013.119>. [GS Search]
- Tan, W., Chen, S., Li, L., Li, L. X., Tang, A., & Wang, T. (2017). A method toward dynamic e-learning services modeling and the cooperative learning mechanism. *Information Technology and Management*, 18, 119-130. <https://doi.org/10.1007/s10799-015-0235-3>. [GS Search]

- Valeriano, L. A. Planejamento e administração em educação a distância. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2015. E-book. p.12. ISBN 9788522123865. E-book. ISBN 9788522123865. [[GS Search](#)]
- Vieira, A. C. P., & Odakura, V. V. V. A. (2021). Desenvolvimento de uma Aplicação Web para Auxílio na Abordagem do Tema Cyberbullying no Ensino Fundamental. Anais do Computer on the Beach, 12, 088-094. <https://doi.org/10.14210/cotb.v12.p088-094>. [[GS Search](#)]
- Yong, J. (2005, May). Workflow-based e-learning platform. In Proceedings of the Ninth International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, 2005. (Vol. 2, pp. 1002-1007). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CSCWD.2005.194324>. [[GS Search](#)]