



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Marília



KÉSSIA RITA DA COSTA MARCHI

Modelo de Especificação do Fluxo Informacional no Contexto da EAD no Ensino Superior

Marília
2020

KÉSSIA RITA DA COSTA MARCHI

Modelo de Especificação do Fluxo Informacional no Contexto da EAD no Ensino Superior

Trabalho Final apresentado para a disciplina de Métodos de Pesquisa Aplicados à Ciência da Informação do Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Marília.

Área de Concentração: Informação, Tecnologia e Conhecimento

Linha de Pesquisa: Informação e Tecnologia

Orientador: Dr. Leonardo Castro Botega

Prof. da Disciplina: Dr. Marta L. P. Valentim e Dr. Oswaldo F. de Almeida Júnior

Marília
2020

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Caracterização da pesquisa.	10
Figura 2 Design Science Research Framework	13
Figura 3 Etapas do Estudo de Caso.....	7
Figura 4 Método Proposto para a condução do DSR.	9

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABED Associação Brasileira de Educação à Distância

AVA Ambiente Virtual de Aprendizagem

DSR Design Science Research

EaD Educação à Distância

IES Instituição de Ensino Superior

RSL Revisão Sistemática de Literatura

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO4

1.1 OBJETIVOS8

1.1.1 Objetivos Específicos8

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS9

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA9

2.2 DESIGN SCIENCE RESEARCH11

2.3 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA13

2.3 ESTUDO DE CASO.....6

2.4 ETAPAS PROPOSTAS PARA A CONDUÇÃO DA PESQUISA8

CONSIDERAÇÕES FINAIS12

REFERÊNCIAS14

1. INTRODUÇÃO

O uso da Internet pode ser encarado como uma maneira de enriquecimento no processo educacional. No contexto atual, é possível promover os processos de ensino e aprendizagem com o auxílio da Internet, dinamizando-os e desconstruindo barreiras geográficas, culturais e socioeconômicas, partindo do pressuposto que, de qualquer local do planeta, as mesmas informações possam ser acessadas por muitas pessoas ao mesmo tempo. Desta forma, a internet passa a ser considerada como um caminho para a democratização da informação, se tornando um importante canal de interação que amplia a comunicação entre discentes e docentes (STREY, 2011).

Imerso nesse cenário evolucionário, é observado que o sistema de ensino contemporâneo tem mostrado uma forte tendência para a inserção de métodos, técnicas e tecnologias de Educação à Distância (EaD), que possibilitam novas formas de aprendizagem, adequados aos novos perfis de alunos requerentes dos paradigmas educacionais atuais. Esta tendência tem favorecido a utilização de recursos tecnológicos tanto em cursos presenciais, como em cursos totalmente a distância (DIAS JR, 2017).

A Educação a Distância, por sua vez, tem sido considerada como um instrumento de alcance social capaz de corrigir desigualdades de formação e participação na sociedade. Esta modalidade de ensino apresenta especificidades próprias e se distingue da modalidade presencial por fazer uso de sistemas tecnológicos de comunicação bidirecional, podendo ser massiva, aberta e possibilita a interação pessoal entre professores, tutores e alunos por meio de ações sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos pedagógicos que propiciem a aprendizagem individual e flexível (SOLETTI, 2006).

Segundo a Associação Brasileira de Educação à Distância (ABED), o número de alunos matriculados na EaD, ofertados no Brasil, tem obtido um crescimento constante. Em 2014 este número já ultrapassava 3,8 milhões de alunos matriculados, em 2016 o ensino superior à distância já representava 26% da educação superior no Brasil (INEP, 2016). Dias Jr (2017) também destaca em seu trabalho, que pesquisas estimam que no ano de 2023 o número de

matrículas na modalidade à distância no ensino superior, superará as do ensino presencial, que corresponderá a 51% do total de alunos matriculados.

Este crescimento se dá graças à evolução dos recursos tecnológicos e a inserção de ferramentas tecnológicas de aprendizagem e de gestão de conhecimento, que tem ajudado a impulsionar o surgimento de novos processos e técnicas que apoiam a educação, possibilitando aprendizagem eficazes, *just-in-time* e personalizadas, em especial os AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem), que tem por objetivo contribuir com a interrelação entre todas as pessoas envolvidas (DIAS JR, 2017).

Apesar das inúmeras vantagens apresentadas na literatura, ainda é observado algumas limitações nos AVAs que precisam ser superadas para que obtenha uma maior eficácia. Alguns dos questionamentos que acompanham estas limitações são relacionados a baixa interação humana e feedback e o elevado índice de evasão dos alunos, além da carência de avaliações efetivas sobre a eficácia pedagógica (DIAS JR, 2017; MARGARYAN; BIANCO; LITTLEJOHN, 2015; PAIVA, 2017).

Branco, Conte e Habowski (2020) comentam que a taxa média de evasão em cursos EAD é de 26,3% e que 85% dos estudantes evadem no início do curso. O autor ainda destaca que em alguns cursos esta taxa pode ser muito maior. Dentre os motivos que levam estudantes a não concluir os cursos EAD, autores como Paiva (2017), Dias Jr (2017) e Branco, Conte e Habowski (2020) apontam: 1) o estudante não tem o interesse de concluir o curso; 2) o estudante não tem tempo para estudar; 3) o estudante não tem o conhecimento básico necessário; 4) falta de suporte dos professores.

Para ofertar o suporte requerido aos alunos, é necessário que professores, tutores e gestores analisem dados decorrentes das interações dos estudantes, entretanto, para que isto ocorra, é fundamental possuir ambientes que sejam capazes de apoiar o acesso de vários usuários simultaneamente e que promova a interação entre usuários e ambiente, usuários e conteúdos e usuários e usuários, gerando e armazenando dados educacionais em quantidade, qualidade e diversidade (PAIVA, 2017; DIAS JR, 2017).

Não obstante ao contexto supracitado, Paiva (2017) comenta que pesquisadores argumentam que gestores, professores e tutores não recebem apoio tecnológico apropriado que os possibilitem lidar com os dados educacionais oriundos dos AVAs, ocasionando em uma

barreira contra a integração da tecnologia e a prática instrucional, o que resulta em dificuldades no uso da tecnologia e da promoção da aprendizagem significativa e engajadora.

Esta necessidade tem levado a um aumento considerável no interesse por dados educacionais, como recursos que possibilitam aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, especialmente na modalidade a distância. Bill e Melinda Gates (2015) afirmaram em seu trabalho denominado *Teachers Know Best: What Educators Want from Digital Instructional Tools* que os dados são os principais artefatos que subsidiam o diálogo existente entre gestores, professores, tutores e estudantes. Baseado nesta afirmação, é possível inferir que gestores, professores e tutores são capazes de compreender o que está ocorrendo com seus alunos por meio dos dados, no qual, estes devem ser processados de forma a buscar informações relevantes, referente aos processos de ensino e aprendizagem, de maneira a apoiar as tomadas de decisões pedagógicas.

A tomada de decisão pedagógica refere-se a um processo complexo que envolve diversas etapas e diversos níveis de conhecimento referente aos estudantes, de forma que possibilite aos professores a incumbência de gerar impacto positivo na experiência da aprendizagem, para tanto, a efetividade dessas informações são geradas por meio de dados educacionais produzidos a partir dos AVAs, na modalidade de cursos à distância (HALIM et al., 2015; PAIVA, 2017).

Diante da grande quantidade de dados educacionais produzidos em cursos a distância, o seu processamento manual fica impossibilitado, podendo trazer prejuízos tanto para estudantes como para Instituições de Ensino que atuam nesta modalidade. Ainda, também não é recomendado que as tomadas de decisões sejam realizadas, unicamente, por softwares ou aplicações educacionais (PAIVA, 2017). Desta forma, é essencial que gestores, tutores e professores conheçam o fluxo informacional dos ambientes virtuais de aprendizagem e possuam habilidades e acesso a recursos tecnológicos que permita transformar a informação para que atenda a demanda de decisões no contexto educacional EAD, possibilitando assim, que estas tomadas de decisões pedagógicas sejam pertinentes e efetivas e que possam valorizar a performance dos alunos, buscando amenizar o índice de evasão.

Diante do contexto aludido, propõem-se este projeto que visa encontrar elementos teóricos e epistemológicos na Ciência da Informação, na Ciência da Computação e apoio na

Pedagogia, que possibilite o fornecimento de suporte para o desenvolvimento e/ou adaptação do ambiente virtual de aprendizagem, objetivando oferecer subsídios que apoie gestores, tutores e professores em suas tomadas de decisões pedagógicas.

Desta forma, é entendível que o principal objeto de estudos deste trabalho é a informação produzida pelos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, sendo esta – a informação – também o principal objeto de estudos da Ciência da Informação (CI). Desta forma, é essencial que os elementos teóricos e epistemológicos da CI fundamentem e auxiliem o desenvolvimento deste trabalho, assim como, o possível modelo resultante desta pesquisa, poderá contribuir com desenvolvimento da área.

A Ciência da Informação tem sido considerada como uma ciência interdisciplinar, devido ao modo como o conceito é compreendido, dado que ela possibilita diversas perspectivas e contribui para avanços pragmáticos da área (SILVA; NUNES; CAVALCANTE, 2018). Ela também é considerada transdisciplinar, pois se constitui de uma ação integradora de outras disciplinas existentes e que possui afinidades entre si, porém, busca uma identidade científica própria e, ainda, por possuir uma identidade mínima, pode participar de diversos programas interdisciplinares e intercientíficos. (SILVA, 2007 apud VECHIATO; VIDOTTI, 2014).

Por outro lado, sabemos que os estudos interdisciplinares na Ciência da Computação são importantes para solucionar problemas mais complexos que surgem na sociedade. Conquanto, Vechiato e Vidotti (2014) ressaltam que existe uma lacuna de diálogo entre os profissionais de informação e os profissionais da computação, porém, esta lacuna vem sendo amenizada com as pesquisas no âmbito da Informação e Tecnologia, no qual, profissionais com formação em áreas específicas da computação tem buscado aporte teórico e epistemológicos no campo da Ciência da Informação.

Considerando o contexto supracitado, são formuladas as seguintes perguntas de pesquisa para este projeto:

1. Como os processos informacionais presentes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem podem apoiar gestores, professores e tutores em suas tomadas de decisão pedagógicas?

2. O Fluxo Informacional atual, presente em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, permitem mapear a performance dos alunos, assim como, a inferir a possibilidade de evasão?

Diante do exposto, faz-se necessário detalhar os objetivos que norteiam o desenvolvimento deste trabalho, para tanto, a próxima seção dedica-se a isto.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral, analisar e especificar os processos informacionais presentes em ambientes virtuais de aprendizagem, buscando compreender o impacto da informação, bem como suas limitações, a fim de fornecer subsídios tecnológicos a gestores, professores e tutores que os apoiem em suas tomadas de decisões pedagógicas.

1.1.1 Objetivos Específicos

Para atender o objetivo geral deste trabalho, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar o fluxo informacional atual para mapeamento de performance e evasão, bem como o papel da informação em cada etapa;
- Descrever e interpretar a informação presente nos processos dos AVA atuais (a serem selecionados conforme as IES (Instituição de Ensino Superior) que participarão do projeto, entretanto, será priorizado o Moodle)
- Avaliar e revelar a qualidade de dados produzidos por alunos, tutores e professores, a fim de verificar a sua influência;
- Identificar oportunidades no fluxo informacional para o emprego de processos tecnológicos como a mineração de dados, fusão de dados e representação semântica utilizando, a princípio, ontologias e Inteligência Artificial, a fim de contribuir para um melhor retrato do aluno no ambiente virtual de aprendizagem.

- Propor um modelo para suporte a rotinas tecnológicas de verificação e análise dos processos de ensino e aprendizagem, visando a redução da evasão e ampliação da performance de estudantes.

Para alcançar os objetivos elucidados, faz-se necessário realizar uma proposição de métodos científicos que garantam o rigor e a relevância da pesquisa. Para tanto, a próxima seção apresenta os procedimentos metodológicos que serão aplicados durante a execução desta pesquisa e, na sequência, é apresentada as considerações finais desta etapa.

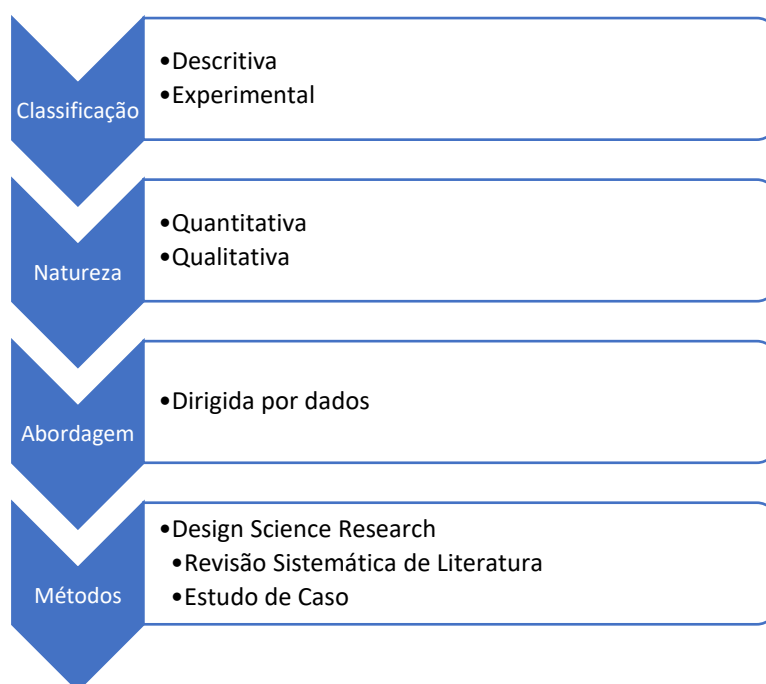
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A condução de métodos de pesquisa adequados é um dos pré-requisitos apontado por Dresch, Lacerda e Júnior (2015) para a construção de um conhecimento científico, assim como, a aplicação de métodos diversificados aos diferentes problemas da pesquisa também podem contribuir para o avanço do conhecimento e são considerados fatores preponderantes para chegar ao rigor necessário, portanto, foram articuladas escolhas teóricas e metodológicas que possibilitam sistematizar e viabilizar a execução desta pesquisa.

Com o intuito de detalhar os procedimentos metodológicos a serem utilizados no desenvolvimento desta pesquisa, esta seção foi dividida nos seguintes tópicos: caracterização da pesquisa, *Design Science Research*, Revisão Sistemática de Literatura, Estudo de Caso e, por fim, a apresentação das etapas propostas para a condução da pesquisa.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa científica é fundamental para a construção, aquisição e gestão do conhecimento. O seu desenvolvimento requer a realização de procedimentos sistemáticos e a utilização de métodos que apoiem a sua execução. Diante disto, uma pesquisa científica pode ser caracterizada de acordo com sua classificação, natureza, abordagem e métodos que serão utilizados. A presente pesquisa apresenta as suas características expostas na Figura 1.



*Figura 1 Caracterização da pesquisa.
Fonte: Autora (2020)*

Considerando o ponto de vista objetivo da pesquisa, Provdanov e Freitas (2013) conceituam uma pesquisa como descritiva quando o pesquisador coleta dados e descreve os fatos observados sem interferir, buscando explicar as características de um fenômeno ou um grupo e estabelecer as relações observadas.

No contexto do ponto de vista dos procedimentos técnicos, ou seja, como os dados necessários para a pesquisa serão obtidos, Provdanov e Freitas (2013) afirmam que é necessário idealizar um modelo conceitual e operativo, no qual os autores denominam como *design*. Este modelo refere-se ao planejamento da pesquisa, envolvendo diagramação, previsão de análise e interpretação de coleta de dados, considerando o ambiente em que os dados são coletados e as formas de controle das variáveis envolvidas.

Diante dos conceitos apresentados, esta pesquisa é classificada como descritiva, pois será necessário descrever e especificar o fluxo informacional dos dados em AVAs, para tanto, os dados provenientes destes ambientes serão coletados e analisados, procurando descobrir a frequência com que determinados fatos ocorram, suas características, causas e relações com outros fatos, afim de classificar, explicar e interpretar comportamentos. Posteriormente, objetiva-se propor e avaliar um modelo para suporte a rotinas tecnológicas de verificação e análise dos processos de ensino e aprendizagem, o que permite considerar esta pesquisa

também como experimental. Adicionalmente, cabe ressaltar que a fase inicial da pesquisa envolverá um estudo bibliográfico, objetivando estabelecer um referencial teórico.

Conforme elucidado, entre os objetivos desta pesquisa estão a caracterização do fluxo informacional dos AVAs e a proposta de um modelo. Ambos os objetivos são considerados tipos de artefatos no *Design Science Research*. Para Dresh, Lacerda e Almeida Júnior (2015, p.108) um artefato refere-se “a organização dos componentes do ambiente interno para atingir objetivos em um determinado ambiente externo”. No contexto da pesquisa, tem-se o AVA como ambiente interno e o modelo para suporte a rotinas tecnológicas de verificação e análise dos processos de ensino e aprendizagem como um dos objetivos do ambiente externo a serem alcançados.

Outra característica presente nesta pesquisa é o aspecto transdisciplinar, observado a partir da necessidade de articulação entre as áreas da Ciência da Informação, Ciência da Computação e Pedagogia. Esta articulação busca melhor compreender os fenômenos que acontecem nos AVA e adquirir conhecimentos, de maneira holística e contextualizada, que possibilitam ofertar subsídios que apoiem tomadas de decisões pedagógicas.

Diante do contexto supracitado, da necessidade de obter uma base epistemológica e métodos de pesquisa que contribuam para o arcabouço estabelecido, acredita-se que esta pesquisa pode se beneficiar com a aplicação da *Design Science Research (DSR)*, como principal metodologia aplicada. A *Design Science Research* “busca produzir conhecimento na forma de uma prescrição para apoiar a solução de um determinado problema real, ou um projeto para construir um novo artefato” (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). As próximas seções abordam, com mais detalhes, a metodologia DSR e os demais métodos que serão utilizados ao longo do desenvolvimento deste projeto, assim como, apresenta também, as etapas propostas para a condução desta pesquisa.

2.2 DESIGN SCIENCE RESEARCH

A *Design Science Research* refere-se a um método de pesquisa orientado a solução de problemas e possui sua base epistemológica em *Design Science*. A sua utilização em pesquisas

possibilita reduzir o distanciamento entre a teoria e a prática e busca, a partir do entendimento de problemas, desenvolver e avaliar artefatos ou prescrições que permitam transformar situações proporcionando melhorias (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015).

Para Simon (1996) a DSR trata-se de um paradigma de pesquisa pragmático e apresenta como resultado a criação de artefatos inovadores que resolvem problemas do mundo real. Wieringa (2009, 2014), por sua vez, comenta que pesquisas que utilizam a DSR tratam de dois tipos de problemas, sendo os “problemas pragmáticos” e os “problemas de conhecimento”. Para o autor, a resolução de problemas práticos requer que o mundo real seja modificado para se adequar aos propósitos humanos. Já os problemas de conhecimento, refere-se à aquisição do conhecimento sem a necessidade de alterar o mundo real.

Diferenciar esses dois tipos de problemas, torna-se uma questão complexa. Wieringa (2009) argumenta sobre a dificuldade de gerar conhecimentos sem mudar o mundo e, também, que a alteração do estado do mundo permite obter conhecimentos. Diante disto, Barbosa e Bax (2017) apontam que esta dificuldade pode ser a causa que levam diversas pesquisas em Ciência da Informação serem questionadas se realmente são pesquisas científicas ou se apresentam um rigor científico adequado que explicita tanto os problemas práticos, como as questões de conhecimento.

O rigor científico é um fator fundamental para que uma pesquisa seja considerada válida, confiável e que contribua para a geração de conhecimento em uma determinada área. Além do rigor científico, a relevância é outro fator apontado por Dresh, Lacerda e Júnior (2015) que determina o sucesso de uma pesquisa. Para os autores, a relevância tem relação com a utilização dos resultados da pesquisa, assim como, dos conhecimentos gerados para a solução de seus problemas práticos.

Considerando o rigor e a relevância, Hevner (2007) apresenta a DSR como uma conjunção de três ciclos reguladores de atividades relacionadas. O primeiro ciclo refere-se a relevância do projeto e foi denominado pelo autor como “ciclo de relevância”. Este ciclo inicia a pesquisa explorando o contexto de aplicação, fornecendo os requisitos para a pesquisa e definindo os critérios de aceitação para a validação dos resultados obtidos. O “ciclo de rigor” trata do rigor, fornecendo o conhecimento científico ao projeto, possibilitando assim, garantir que os artefatos produzidos sejam contribuições de pesquisa efetiva. Por fim, o “ciclo central”

relaciona as atividades de construção e avaliação dos artefatos com os processos de pesquisa.

A

Figura 2 apresenta o *framework* de condução da DSR, adaptado por Bax (2015) que enfatiza o rigor e a relevância.

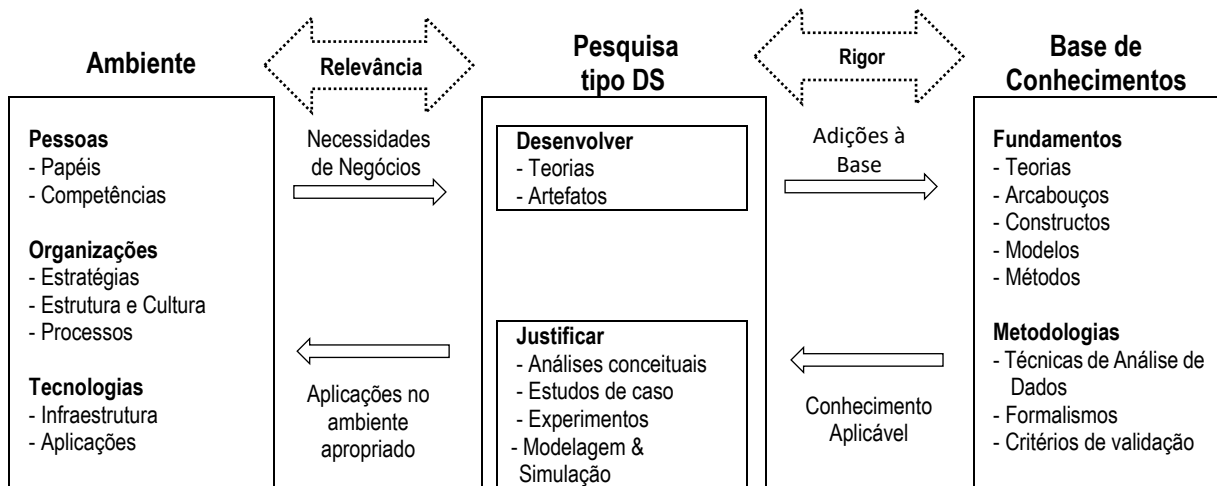


Figura 2 Design Science Research Framework
Fonte: BAX, 2015

A DSR não exclui a possibilidade de utilização de demais métodos, ao contrário. Ao pensar na junção de problemas com naturezas diferentes, como é o caso deste projeto, torna-se relevante considerar diferentes abordagens para a condução da DSR (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). Diante disto, as próximas seções apresentam um breve contexto sobre a Revisão Sistemática de Literatura e o Estudo de Caso, métodos estes também considerados para a condução desta pesquisa.

2.3 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

A Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é considerada por Morandi e Camargo (2015) como “estudos secundários utilizados para mapear, encontrar, avaliar criticamente, consolidar e agregar os resultados de estudos primários relevante, acerca de uma questão ou tópico de pesquisa específico”. Assim, na RSL será realizado a leitura crítica e minuciosa de estudos científicos, de forma sistemática, seguindo um método explícito, planejado e justificável.

Fontes-Pereira (2017) complementa dizendo que a RSL permitirá realizar uma análise de artigos que respondem a determinados critérios de inclusão e exclusão, possibilitando, desta forma, encontrar melhores evidências que fundamente conclusões. Cerrao, Jesus e Castro (2019) afirmam que a RSL consiste em uma revisão de literatura acrescida de etapas e critérios rigorosos, cujo objetivo é garantir a qualidade e a reprodutibilidade dos conhecimentos obtidos.

Sendo assim, a RSL devem ser abrangentes, reprodutível e não tendenciosa em sua preparação, possibilitando aos pesquisadores construir uma visão ampla e robusta, atualizando o que se tem estudado em sua área de pesquisa.

São encontrados na literatura diversos métodos para a realização da RSL, diante disto, Dresch, Lacerda e Júnior (2015) afirmam que há um núcleo comum que envolve a definição da questão de revisão, busca, seleção, avaliação da qualidade dos estudos a serem considerados e a síntese dos resultados.

Cerrao, Jesus e Castro (2019) apresentam cinco etapas para a realização da RSL, sendo: 1) planejamento da revisão, 2) busca de estudos referentes ao tema, 3) avaliação de contribuições, 4) análise e síntese de informações e 5) relatório de apresentação dos resultados. Os autores ainda complementam dizendo que a definição da pergunta, pertencente a primeira etapa, é a atividade mais importante a ser realizada na RSL e proporciona a direção para a execução das demais etapas do processo, definindo seu campo, sua população e possibilitando a definição do protocolo de pesquisa.

Definir um protocolo de pesquisa, refere-se a estabelecer quais bases de dados serão consultadas, as palavras chaves que serão utilizadas, os critérios de inclusão e exclusão de trabalhos e os dados que serão extraídos dos documentos considerados. Com a realização criteriosa das etapas da RSL possibilitam que a pesquisa realizada possa ser auditada, continuada e reutilizada, sempre que necessário (CERRAO; JESUS; CASTRO, 2019).

Considerando os aspectos apresentados, Dresch, Lacerda e Júnior (2015) afirmam que a RSL constitui-se como um importante elemento da DSR, possibilitando identificar soluções para determinadas classes de problemas, assim como, proposições que mereçam ser continuadas, artefatos que possam ser considerados ou aperfeiçoados ou, ainda, descobrir lacunas na literatura existente.

Na execução deste trabalho a RSL será aplicada na etapa de conscientização do problema, buscando uma melhor compreensão, assim como, identificar o estado da arte referente ao tema a ser pesquisado. A apresentação da proposta de condução da pesquisa é relatada na seção 2.4.

2.3 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso refere-se a um método específico de estudo de campo é muito utilizado em pesquisas, sendo aplicado em situações, cujo objetivo é contribuir com o conhecimento em relação aos fenômenos estudados. A sua aplicação é comum nas áreas da psicologia, sociologia, ciência política, antropologia, assistência social, administração, educação, enfermagem, medicina e planejamento comunitário (YAZAN; DE VASCONCELOS, 2016), (YIN, 2015).

Estudos de campo são investigações acerca de fenômenos exatamente como eles acontecem, sem sofrer intervenções significativas dos pesquisadores. O estudo de caso, por sua vez, refere-se ao estudo detalhado de um caso específico. Yazan e De Vasconcelos (2016) entendem que o método estudo de caso supõe o conhecimento de um fenômeno a partir da exploração de um caso único e pode ser aplicado no âmbito da Ciência da Informação. Yin (2015) considera o estudo de caso como uma investigação empírica que envolve métodos abrangentes de coleta e análise de dados e, complementa ainda, que a aplicação do método estudo de caso permite aos pesquisadores focar em um caso e reter uma perspectiva holística e completa sobre um determinado fenômeno.

O estudo de caso deve estar bem definido para o pesquisador e deve ser precedida de um planejamento rigoroso e auxiliada por um referencial teórico abrangente. Entretanto, Yin (2015) relata que transmitir uma definição clara acerca do estudo de caso é difícil e apresenta em sua obra, uma definição em duas partes, sendo: 1) o escopo de uma pesquisa em estudo de caso, e 2) suas características.

O objetivo da aplicação do estudo de caso neste projeto é obter entendimento completo e abrangente em relação ao fluxo informacional atual dos ambientes virtuais de

aprendizagem considerados, podendo assim avaliar e revelar a qualidade de dados produzidos por alunos, tutores e professores. Este método foi considerado devido a um dos objetivos da pesquisa que visa propor um modelo compreensível, descrevendo padrões de comportamento que possibilitam a tomada de decisões pedagógicas, visando a redução da evasão e ampliação da performance de estudantes. A sua aplicação ocorrerá na fase inicial da pesquisa, buscando complementar a conscientização do problema.

A princípio, serão consideradas cinco etapas para a aplicação do método. A Figura 3 apresenta as etapas que serão consideradas neste projeto.

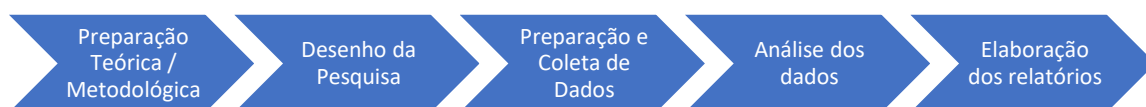


Figura 3 Etapas do Estudo de Caso

A primeira etapa refere-se à *Preparação Teórica Metodológica* que consiste na familiarização do tema a ser pesquisado, delimitando, dentro da área de pesquisa o artefato ou objeto que será investigado. Para tanto, será realizada uma revisão sistemática de literatura que buscará concretizar o embasamento teórico e a ampliação do conhecimento acerca do tema pesquisado.

Após a RSL, serão elaboradas proposições que nortearão os estudos de caso. Estas proposições buscam expressar os conhecimentos adquiridos na etapa anterior e ajudarão a delimitar o escopo da pesquisa, definir quais e quantos casos serão necessários, indicar onde procurar evidências, definir as fontes de dados, as técnicas de coleta de dados e indicar os métodos de análise e experimentação a serem considerados (YIN, 2015). A partir destas definições será desenvolvido uma versão preliminar do protocolo para coleta de dados, que irá estabelecer as regras gerais e definir as fontes de dados que serão consideradas na execução desta atividade.

A *Preparação e Coleta de Dados*, terceira etapa do estudo de caso, será desenvolvida em duas fases, na qual a preparação visa garantir a qualidade e o rigor do trabalho desenvolvido, e a execução da coleta de dados deve assegurar a qualidade dos dados e a

obtenção de um número de dados suficientes para a análise. A preparação da coleta de dados consistirá na realização das atividades que buscam garantir o sucesso da execução do estudo de caso e consiste em: 1) treinamento para os estudos de caso específicos; 2) desenvolvimento de protocolo, 3) a triagem dos envolvidos na coleta de dados e 4) execução de um estudo de caso-piloto (YIN, 2015).

Na fase de coleta de dados, considera-se utilizar uma grande variedade de fontes de evidência, a serem mais bem definidas durante o desenvolvimento desta pesquisa. A princípio estão sendo consideradas os bancos de dados dos AVAs, repositórios de dados abertos referente a educação a distância, entrevistas semiestruturadas, questionários, observações, além de documentos disponíveis.

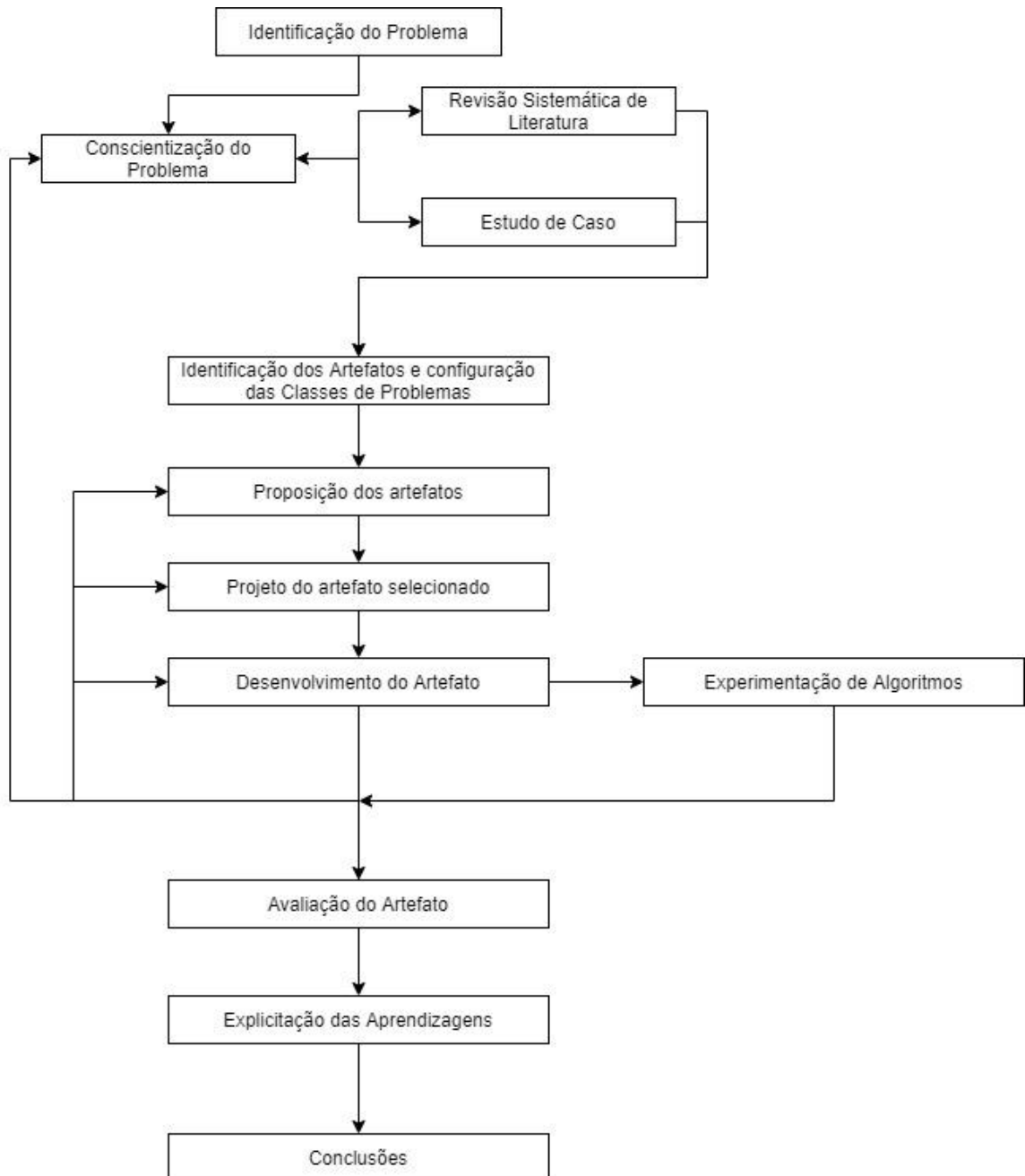
A etapa seguinte refere-se a análise dos dados, que percorrerá ao longo da pesquisa conforme a coleta dos dados ocorra. Os estudos qualitativos e quantitativos que serão realizados nesta fase, requerem a utilização de técnicas que possibilitam a síntese e compreensão dos dados, estas técnicas serão definidas ao longo da pesquisa, entretanto, já é possível afirmar que será necessário realizar experimentações de algoritmos de mineração e de fusão de dados, de avaliação de qualidade e de inteligência artificial. Após a conclusão de cada análise serão elaborados relatórios que apresentarão as evidências identificadas. Estes relatórios deverão ser revisados a fim de eliminar possíveis erros e preencher lacunas. Após a revisão dos relatórios, poderá ser realizada a verificação das proposições e o delineamento da conclusão.

2.4 ETAPAS PROPOSTAS PARA A CONDUÇÃO DA PESQUISA

Nesta seção é apresentado o método proposto para a condução da metodologia DSR. A construção desta proposta foi realizada considerando as características das atividades, a transdisciplinaridade e os objetivos finais do projeto.

O método planejado, ilustrado na Figura 4, foi fundamentado na proposta realizada por Dresch, Lacerda e Júnior (2015, p. 123), que considerou as propostas de condução de *Design Science Research* de alguns autores e é composto por 9 etapas, sendo: 1) a

identificação dos problemas; 2) conscientização do problema; 3) identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas; 4) proposição dos artefatos; 5) projeto do artefato selecionado; 6) desenvolvimento do artefato e experimentação de algoritmos (quando forem desenvolvidos); 7) avaliação do artefato; 8) explicitação das aprendizagens; e 9) conclusões.



*Figura 4 Método Proposto para a condução do DSR.
Fonte: Adaptado de (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015, p.125)*

A execução do método inicia-se pela *Identificação do Problema* a ser estudado. Nesta etapa a identificação do problema deverá ser refinada, a fim de melhor justificar e compreender a sua necessidade em termos de relevância. Como resultado desta etapa, espera-se obter o aprimoramento das questões de pesquisa, bem como, a possibilidade de identificação de novas questões.

A segunda etapa ocupa-se da *Conscientização do Problema*. É neste momento que serão realizadas buscas de dados e informações que permitirão ampliar a compreensão do problema, assim como, de suas facetas, causas e contexto, investigando e avaliando a sua importância. Para os autores Dresch, Lacerda e Júnior (2015), um tema é considerado importante para pesquisa quando ainda não foi apresentado uma solução para a área de conhecimento ao qual ele se refere e quando a pesquisa é capaz de produzir novos conhecimentos. Os autores também afirmam que na segunda etapa é possível fazer uso de diferentes abordagens, para tanto, estão sendo considerados como métodos de apoio para a execução desta etapa a *Revisão Sistemática de Literatura* e o *Estudo de Caso*. Como principal saída, espera obter a formalização das faces do problema a ser solucionado.

A etapa de *Identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas* consiste em evidenciar, caso existam, artefatos e classes de problemas que atendam as necessidades apontadas na fase anterior. Para Dresch, Lacerda e Júnior (2015, p. 104), classes de problemas são definidas “como a organização de um conjunto de problemas práticos ou teóricos que contenham artefatos úteis para a ação na organização”, ou seja, consiste na organização que orienta o desenvolvimento do conhecimento no âmbito do *design science*. A configuração das classes de problemas realizada nesta etapa definirá o alcance das contribuições dos artefatos e possibilitará a identificação de artefatos existentes que contribuam com a pesquisa, buscando assim, uma melhor assertividade na proposta de desenvolvimento de novos artefatos ou mesmo de melhorias dos artefatos já existentes.

A quarta etapa, *Proposição de artefatos*, tem por objetivo encontrar soluções satisfatórias para os problemas delineados e compreendidos nas etapas anteriores. Simon (1996) entende que uma solução satisfatória ocorre, quando esta solução é suficientemente boa para satisfazer problemas em um mundo mais próximo da realidade. O resultado apresentado nesta etapa consiste na proposta de artefatos formalizados.

Após a *Proposição de artefatos* ser formalizada inicia-se as *etapas de projeto, desenvolvimento, experimentação de algoritmos e avaliação do artefato*. Considerando que na fase anterior é possível que sejam propostos diversos artefatos, logo, estas etapas deverão ocorrer para cada artefato desenvolvido, podendo retornar à etapas anteriores sempre que seja necessário.

Na etapa de *Projeto do Artefato* serão descritos todos os procedimentos de construção e avaliação do artefato, buscando garantir uma solução satisfatória para cada artefato identificado. Esta etapa resultará no projeto que detalhará técnicas e ferramentas que serão utilizadas nas etapas de desenvolvimento e avaliação dos artefatos.

Após a conclusão do projeto do artefato, a pesquisa evolui para a etapa de *Desenvolvimento do Artefato*. Nesta fase os artefatos serão construídos. Nela, poderão ser utilizados diferentes abordagens, como algoritmos computacionais, diagramas ou representações gráficas e linguagens textuais. Como resultado desta etapa espera-se obter o conhecimento gerado sobre os fluxos informacionais a partir dos AVAs; desenvolvimento de melhorias nos AVAs, que possam contribuir para um melhor retrato do aluno no ambiente virtual de aprendizagem; e um modelo para suporte a rotinas tecnológicas de verificação e análise dos processos de ensino e aprendizagem, visando a redução da evasão e ampliação da performance de estudantes. Para os algoritmos desenvolvidos ou considerados, deverão ser realizadas *experimentações*, que buscarão definir os algoritmos de mineração, de fusão, de avaliação de qualidade e de inteligência artificial.

Na etapa seguinte, o artefato será validado e como saída resultante espera-se obter a formalização das heurísticas de desenvolvimento e contingenciais. Esta avaliação poderá ser conduzida em ambiente experimental ou real, a ser definido nas etapas de *Proposição* e *Projeto de Artefatos*. Quanto a condução desta etapa, poderão ser utilizados diferentes métodos e técnicas, como avaliação observacional, analítica, e testes (HEVNER et al., 2004). Contudo, o artefato poderá não atingir os resultados desejados, caso isso ocorra, serão retomadas as etapas anteriores a fim de identificar possíveis falhas e realizar ajustes ou correções.

Após a validação dos artefatos será realizada a *Explicitação das Aprendizagens* obtidas durante todo o processo. Nessa fase serão relatados os pontos de sucesso e insucesso,

objetivando assegurar que a pesquisa possa servir de referência e como subsídeo para a geração de conhecimento, tanto no campo prático, como no campo teórico (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015), especialmente para a Ciência da Informação. Por fim, será formalizada a *conclusão da pesquisa*, expondo os resultados obtidos, suas limitações, decisões tomadas e possibilidades de trabalhos futuros.

As etapas previstas pelo método apresentado busca alcançar o rigor da pesquisa, para tanto, durante o seu desenvolvimento serão formalizados protocolos de pesquisa que visam apresentar, detalhadamente, todas as atividades realizadas, assim como, as percepções e *insights* que surgiram.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo buscou apresentar o problema da pesquisa e estruturar os procedimentos metodológicos que serão utilizados, discutindo algumas de suas características mais relevantes, considerando a articulação entre as áreas da Ciência da Informação, da Ciência da Computação e da Pedagogia.

Diante do arcabouço estabelecido, acredita-se que esta pesquisa se beneficiará com a aplicação da *Design Science Research*, como método principal, considerando que este método busca orientar a pesquisa no sentido de projetar ou desenvolver inovações, criando artefatos ou propondo soluções para problemas existentes (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015).

Durante a revisão de literatura desenvolvida, revelou-se a importância da DSR para pesquisas em Ciência da Informação e para pesquisas transdisciplinares. O rigor metodológico apresentado na abordagem DSR permite vislumbrar o desenvolvimento de aplicações com potencial de produção científica, buscando produzir conhecimentos na forma de prescrição para apoiar a solução de problemas reais.

É importante ressaltar ainda que outras escolhas metodológicas foram feitas para serem utilizadas juntamente com a DSR, compondo assim, a proposta de condução da pesquisa. Essas escolhas visam colaborar para a solução dos problemas identificados e construir conhecimentos mais abrangentes acerca do tema proposto. Na estruturação da

pesquisa em andamento, as escolhas metodológicas consideradas levaram em conta a classificação descritiva e experimental, a natureza quanti e qualitativa e a abordagem dirigida por dados. Como métodos auxiliares a DSR, foram considerados a Revisão Sistemática de Literatura e Estudos de Casos.

A presente pesquisa encontra-se em um ponto de partida e ainda requer aprofundamentos que poderão proporcionar reflexões mais abrangentes acerca dos problemas e questões de pesquisa elencados, podendo inclusive, identificar novas questões de pesquisa, assim como, aprimorar os procedimentos metodológicos e as técnicas de coleta e análise de dados a serem utilizadas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. M.; BAX, M. A Design Science como metodologia para a criação de um modelo de Gestão da Informação para o contexto da avaliação de cursos de graduação. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, v. 10, n. 1, p. 32–48, 2017.

BARRETO, A. D. A. A condição da informação. **São Paulo em Perspectiva**, v. 16, n. 3, p. 67–74, 2002.

BILL & MELINDA GATES FOUNDATION. Teachers Know Best: What educators want from digital instructional tools 2.0. n. November, p. 28 p., 2015.

BRANCO, L. S. A.; CONTE, E.; HABOWSKI, A. C. Evasão na educação a distância: pontos e contrapontos à problemática. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 25, n. 1, p. 132–154, 2020.

CERRAO, N. G.; JESUS, A. F. DE; CASTRO, F. F. DE. O método de Revisão Sistemática da Literatura (RS) na área da Ciência da Informação no Brasil: análise de dados de pesquisa. **Informação & Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 105–116, 2019.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. A. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

FONTES-PEREIRA, A. Revisão Sistemática da Literatura: Como Escrever um Artigo Científico em 72 Horas. Rio de Janeiro: Edição do Kindle., 2017.

HALIM, A. et al. the Attributes of Teachers ' Pedagogical Decision Making. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 11, n. 3, p. 1–6, 2015.

HEVNER, A. R. et al. Design science in information systems research. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, v. 28, n. 1, p. 75–105, 2004.

HEVNER ALAN, R. A Three Cycle View of Design Science Research. **Scandinavian Journal of Information Systems**, v. 19, n. 2, p. 87–92, 2007.

JÚNIOR, J. B. D. **META-MOOC: UMA FERRAMENTA PARA GERAÇÃO DE MOOCS ADAPTATIVOS E PERSONALIZÁVEIS**. [s.l.] Faculdade de Engenharia Elétrica – UFU, Uberlândia - MG, 2017.

MARGARYAN, A.; BIANCO, M.; LITTLEJOHN, A. Instructional quality of Massive Open Online Courses (MOOCs). **Computers and Education**, v. 80, p. 77–83, 2015.

MORANDI, M. I. W. M.; CAMARGO, L. F. R. Revisão Sistemática de Literatura. In: **Design Science Research: Método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015. p. 181.

PAIVA, R. O. A. AUTORIA DE DECISÕES PEDAGÓGICAS INFORMADAS POR DADOS SOB A PERSPECTIVA DE UM MOOC. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG, 2017.

PEIXOTO BAX, M. Design science: filosofia da pesquisa em ciência da informação e tecnologia Design science: philosophy of research in information science and technology. p. 298–312, 2015.

PROVDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SILVA, F. S. DA; NUNES, J. V.; CAVALCANTE, L. E. O CONCEITO DE MEDIAÇÃO NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA BRAPCI. **Brazilian Journal of Information Science: Research Trends**, v. 2, p. 33–42, 2018.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. Third edit ed. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1996.

SOLETTI, R. C. FLUXO INFORMACIONAL COMO PROCESSO À CONSTRUÇÃO DE MODELO DE AVALIAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DE CURSOS EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis / SC, 2006.

STREY, M. N. **Educação & Internet (e agora.com)**. Kindle ed. São Leopoldo: SINODAL, 2011.

VECHIATO, F. L.; VIDOTTI, S. A. B. G. **Encontrabilidade da informação [recurso eletrônico]**. 1. ed. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

WIERINGA, R. Design science as nested problem solving. Proceedings of the 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, DESRIST '09, 2009.

YAZAN, B.; DE VASCONCELOS, I. C. O. Três abordagens do método de estudo de caso em educação: Yin, Merriam e Stake. **Meta: Avaliacao**, v. 8, n. 22, p. 149–182, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de Caso Planejamento e Métodos**. 5. ed. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.