



ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO PERVASIVA: contribuições para os ambientes virtuais de aprendizagem

PERVASIVE INFORMATION ARCHITECTURE: contributions to the learning virtual environments

 Henry Poncio Cruz de Oliveira¹
 Ráisa Mendes Fernandes de Souza²

¹. Doutor em Ciência da Informação pela UNESP-Marília, Professor do PPGCI/UFPB

E-mail: henry.poncio@gmail.com


². Doutoranda em Ciência da Informação (PPGCI/UFPB),

E-mail: raisamendes@gmail.com

E-mail: raisamendes@yahoo.com.br



ACESSO ABERTO

Copyright: Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional. 

Conflito de interesses: Os autores declaram que não há conflito de interesses.

Financiamento: Não há.

Declaração de Disponibilidade dos dados:

Todos os dados relevantes estão disponíveis neste artigo.

Recebido em: 20/09/2016.

Revisado em: 01/10/2016.

Aceito em: 10/10/2016.

Como citar este artigo:

OLIVEIRA, Henry Poncio Cruz de; SOUZA, Ráisa Mendes Fernandes de. Arquitetura da informação pervasiva: contribuições para os ambientes virtuais de aprendizagem.

Informação em Pauta, Fortaleza, v. 4, n. especial, p. 65-83, nov. 2019. DOI: <https://doi.org/10.32810/2525-3468.ip.v4iEspecial.2019.42604.65-83>.

RESUMO

A Arquitetura da Informação é uma área do conhecimento que fornece uma base teórica para estruturação e organização informacional dos ambientes digitais. Baseada nos princípios dessa área, esta investigação tem como objetivo geral entender como a Arquitetura da Informação Pervasiva pode contribuir para a elaboração de ambientes virtuais de aprendizagem. Após a apresentação dos conceitos que permeiam o universo dos ambientes virtuais de aprendizagem e da Arquitetura da Informação, concluiu-se que a aprendizagem colaborativa pode ser potencializada por meio da criação de estruturas ecológicas intuitivas, práticas e funcionais. É essencial a preocupação para que o AVA esteja customizado de acordo com seu público, garantindo melhor estruturação dos links e o acesso às informações e ao próprio conteúdo postado. A principal contribuição desta pesquisa é a proposta de uma discussão que sirva como insumo para o posterior desenvolvimento de ambientes informacionais educacionais e digitais, levando em conta princípios da Arquitetura da Informação.

Palavras-chave: Arquitetura da Informação Pervasiva. Ambientes virtuais de aprendizagem. Ciência da informação. Ecologias Informacionais Complexas.

ABSTRACT

Information architecture is a knowledge area which provides a theoretical basis to structuring and arranging information in digital environment. Based on these area principles, this investigation tries to understand how information architecture can help in the elaboration of learning digital environments

(LDE). After the presentation of concepts included in the universes of learning virtual environment and information architecture, then binding together both worlds, it is concluded that the collaborative learning can only be achieved through the creation of a soft, intuitive, practical and functional environment. The LDE must be customized considering its users, thus ensuring a better link structuring, as well as the access to information and to the published content. The most relevant contribution of this

research is the proposal of a discussion that will be useful on the later development of educational and digital information environments that consider informational architecture principles.

Keywords: Information Architecture. Virtual learning environments. Information Science. Education in cyberspace.

1 INTRODUÇÃO

É possível perceber uma evolução significativa no campo das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), com impacto significativo no âmbito acadêmico. Investigações e pesquisas científicas culminaram na elaboração de tecnologias que servem de apoio ao professor e auxiliam o aluno na apreensão dos conteúdos.

Nesse contexto surgiram os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), plataformas que visam aperfeiçoar o processo de aquisição de informação, trazendo um novo olhar sobre a relação aluno/professor e aluno/aluno. De acordo com Jacoboski e Maria (2014, p. 30), os AVA são

softwares que funcionam em servidores web, que podem ser acessados pela Internet, por usuários distribuídos geograficamente, formando comunidades virtuais com objetivos definidos, geralmente o de aprendizagem de determinado conteúdo, onde se interagem com diversas ferramentas disponibilizadas no próprio ambiente virtual.

Trata-se de uma ferramenta tecnológica que vem sendo adotada tanto na esfera pública quanto na esfera privada de ensino.

Pereira, Schmitt e Dias (2007) acrescentam que, por meio dos AVA, o processo de ensino-aprendizagem tem potencial para tornar-se mais ativo, dinâmico e personalizado. Para as autoras, essas ferramentas do ciberespaço têm o potencial de promover a interação e a colaboração à distância entre os atores do processo e a interatividade com o conteúdo a ser aprendido.

A Ciência da Informação, enquanto área que se debruça sobre a organização, acesso e uso, armazenamento, disseminação e encontrabilidade da informação, se preocupa também com a Arquitetura da Informação (AI) dos diversos ambientes de informação, o que inclui os AVA. Lazzarin et al. (2012) reforçam tais dizeres ao

afirmarem que a CI tem como objeto de estudo a própria informação, estando ela inserida em uma dimensão social e centrada no usuário. Considerando a abrangência das pesquisas realizadas na Ciência da Informação, destacamos os estudos sobre Arquitetura da Informação, aplicados numa perspectiva interdisciplinar, para gerar benefícios estruturais e navegacionais aos ambientes analógicos, digitais ou híbridos de informação (OLIVEIRA, 2014).

Com o crescimento do número de dispositivos móveis usados atualmente, considerando as modificações nos processos de interação constante entre sistemas e pessoas, criando-se ambientes dinâmicos, surgiu a Arquitetura da Informação Pervasiva (AIP), considerada por Lacerda (2015) uma subdisciplina e por Oliveira (2014) uma abordagem da AI.

O presente artigo tem como objetivo geral: dimensionar diretrizes de como a Arquitetura da Informação Pervasiva pode contribuir para a construção de ambientes virtuais de aprendizagem.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que explora tanto as conceituações inseridas na Informática na Educação quanto as definições da Ciência da Informação e Arquitetura da Informação, construindo assim um lugar comum entre essas disciplinas.

2 OS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem também recebem outras nomenclaturas, como Ambientes Hipermediáticos de Aprendizagem (AHA), Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA), Ambientes Digitais de Aprendizagem (ADA), *Learning Management System* (LMS) ou mesmo Sistemas de Gestão de Aprendizagem (SGA) (COSTA, 2015; LIMA, 2016).

Quanto à pluralidade terminológica envolvendo os AVA, no que tange ao uso do termo “gestão”, Lima (2016) esclarece sobre a distinção entre os SGA e AVA, considerando o primeiro como um sistema construído especificamente para propiciar processos de educação a distância (EaD) mediados por computadores. O uso corrente do termo AVA no Brasil passou a ser utilizado como sinônimo para SGA. Trata-se de um espaço formal importante para a condução de cursos, disponibilizando recursos, monitorando processos sistemáticos e controlando a ação educativa. Esse mesmo espaço permite a gestão do processo educacional, possibilitando a interação do discente

com o conteúdo. Neste trabalho usaremos o termo Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

Os AVA são sistemas que se fundamentam nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), são recursos que visam a aperfeiçoar a mediação no processo educativo. A disponibilização dos recursos de interação e de comunicação nos AVA obedece, em princípio, aos princípios objetivos e orientações definidas nos projetos pedagógicos dos cursos (ALONSO; SILVA; MACIEL, 2012).

Completando os dizeres acima, Bertini *et al.* (2015, p. 139) afirmam que os AVA “são *softwares* que possibilitam a elaboração de cursos para serem disponibilizados pela internet e permitem o gerenciamento dos conteúdos para os estudantes, assim como o acompanhamento constante do seu progresso e a administração do curso”.

Pereira, Schmitt e Dias (2007) apresentam uma conceituação mais sucinta do que seriam os AVA, assegurando que consistem em mídias entendidas como conjunto de ferramentas e recursos tecnológicos resultantes da evolução das TIC, que permitem a emissão e a recepção de mensagens. Tais mídias utilizam o ciberespaço para veicular conteúdos e permitir interação entre os atores do processo educativo.

Almeida (2003) explica que os recursos que compõe um AVA são basicamente os mesmos existentes na internet: correio, fórum de discussão, chats ou salas de bate-papo, recursos de conferência, bancos de dados, etc., com o benefício de proporcionar a gestão da informação, segundo critérios preestabelecidos de organização, definidos de acordo com as características de cada *software*. Essas plataformas normalmente possuem bancos de dados e informações representadas em diferentes formatos: textos, imagens, vídeos, animações e áudio, interligadas por meio de links internos ou externos ao sistema, gerando uma teia hipertextual.

Jacoboski e Maria (2014) discorrem sobre as aplicações práticas dos AVA, afirmando que, por meio deles, é possível localizar, produzir e disponibilizar informações de forma otimizada. De acordo com as autoras, essa tecnologia apresenta alguns aspectos básicos e primordiais:

- a) Um AVA possui um objetivo que se baseia nas necessidades comuns do grupo a ser atendido e que não deve conflitar com os objetivos individuais.
- b) A ação de aprender é voluntária.

- c) Há cooperação ativa entre os professores, alunos, tutores e demais usuários dos grupos para atingir um objetivo comum que é o conhecimento e a dinâmica.
- d) A plataforma precisa ser utilizada frequentemente para que as discussões e atividades estejam sempre atualizadas.
- e) O AVA é um ambiente que propicia a produção e compartilhamento de conhecimento.
- f) Trata-se de uma plataforma intuitiva e fácil de usar que incentiva a colaboração entre os colegas, a reflexão sobre os conteúdos e a construção de saberes. Ela possibilita também o esclarecimento de eventuais dúvidas.

Lima (2016) se alinha à Jacoboski e Maria (2014), afirmando que os AVA também favorecem:

- a) A disponibilização dos conteúdos de aprendizagem.
- b) A organização dos estudantes em cursos ou turmas ou grupos.
- c) Os processos de comunicação do docente com estudantes e dos estudantes entre si.
- d) O controle do acesso e da utilização de recursos.
- e) O acompanhamento e a avaliação acadêmicos, bem como a integração com outros sistemas de gestão acadêmica.

Menegotto, Becker e Marques (2014) afirmam que os AVA podem ser considerados como mais uma alternativa para colaborar e dar apoio ao desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem, atendendo às dificuldades de cada sujeito e contemplando o ritmo individual do aluno. Esses ambientes funcionam na internet, como forma de mediar as metodologias educacionais, tanto como apoio à educação tradicional, presencial-física, quanto para o desenvolvimento da EaD.

Ressalta-se que os AVA não são ferramentas exclusivas da educação à distância, pois trata-se de uma plataforma que tem como objetivo mediar o ensino, seja ele à distância, semipresencial ou presencial.

De acordo com Felipe (2013, p. 888), “um AVA pode ser utilizado tanto para ampliar espaços de interação em cursos na modalidade presencial quanto para gerenciar cursos ofertados na modalidade semipresencial ou totalmente à distância”. O mesmo autor acrescenta que esses ambientes virtuais promovem a interação e a

colaboração informacional entre os alunos, tendo como objetivo o compartilhamento de conhecimentos e de competências intelectuais (FELIPE, 2011).

Almeida (2003, p. 332) afirma que as tecnologias AVA podem ser utilizadas

como suporte para sistemas de educação à distância realizados exclusivamente on-line, para apoio às atividades presenciais de sala de aula, permitindo expandir as interações da aula para além do espaço-tempo do encontro face a face ou para suporte a atividades de formação semipresencial nas quais o ambiente digital poderá ser utilizado tanto nas ações presenciais como nas atividades à distância.

Para Pereira, Schmitt e Dias (2007), como a demanda pelo uso dos AVA vem crescendo vertiginosamente nos âmbitos acadêmico e corporativo, é necessário destacar a importância de uma reflexão mais aprofundada sobre o conceito que orienta o desenvolvimento ou o uso dessas plataformas, assim como o tipo de estrutura humana e tecnológica que oferece suporte ao processo ensino-aprendizagem. É preciso lembrar que a qualidade do processo educativo depende de fatores, tais como: envolvimento do aprendiz, proposta pedagógica, materiais instrucionais veiculados, estrutura e qualidade de professores, tutores, monitores e equipe técnica, bem como das ferramentas e recursos tecnológicos utilizados no ambiente em termos de Arquitetura da Informação.

Santos (2002) colabora com a presente discussão ao debater as formas de interação entre os sujeitos envolvidos nesses ambientes. Para o autor, é possível argumentar que um AVA é um espaço de significação, no qual tanto os participantes quanto os próprios objetos teóricos interagem, potencializando, assim, a aprendizagem e a construção de conhecimentos. Além do acesso e das possibilidades variadas de leituras, o aluno que interage com o conteúdo digital poderá também se comunicar com outros participantes de forma síncrona e assíncrona em modalidades variadas de interatividade. Esses tipos de interação seriam: um-um e um-todos, comuns das mediações estruturadas por suportes como os impressos, vídeo, rádio e TV; e principalmente todos-todos, própria do ciberespaço e das redes virtuais. As possibilidades de comunicação todos-todos caracterizam e diferem os AVA das ferramentas/plataformas tecnológicas de educação e comunicação. Por meio de interfaces, o ambiente digital possibilita a hibridização e a permutabilidade entre os sujeitos (emissores e receptores) da comunicação.

Por meio da literatura levantada, é possível perceber benefícios relacionados ao uso dos AVA no ensino, seja ele à distância ou presencial. Nesse sentido, é necessário atentar para a construção e customização desses ambientes, visto que tais tecnologias

possuem atores envolvidos e um público-alvo que precisa ser atendido. Para tanto, estuda-se sobre as contribuições da Arquitetura da Informação Pervasiva aos ambientes digitais de aprendizagem.

3 A ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

O termo Arquitetura da Informação foi destacadamente divulgado pelo arquiteto Richard Saul Wurman que, de acordo com Ribeiro e Vidotti (2009), foi percebendo que os conceitos da arquitetura podiam ser aplicados em espaços informacionais como uma maneira de aperfeiçoar o acesso à informação. Nos dizeres dessas autoras, a AI, ao longo do tempo, foi ganhando destaque no meio acadêmico e também entre os projetistas de ambientes *web*. Essa conquista está relacionada com a aplicabilidade dos conceitos e recursos que tornam os ambientes informacionais digitais mais compreensíveis e agradáveis para os usuários. Para as autoras, a AI objetiva o acesso sem obstáculos e satisfatório em ambientes informacionais pelos seus usuários.

Rosenfeld, Morville e Arango (2015) discorrem sobre o papel do arquiteto da informação como profissional com a missão de organizar padrões dos dados e de transformar o que é complexo ou confuso em algo mais claro. Trata-se da pessoa que organiza informações, disponibilizando assim uma espécie de estrutura, de modo que todos possam trilhar seus próprios caminhos em direção à informação demandada.

De acordo com Rosenfeld, Morville e Arango (2015), a arquitetura da informação significa:

- 1) O *design* estrutural de ambientes de informação compartilhada.
- 2) A combinação de organização, rotulagem, busca e sistemas de navegação em *sites* e intranets.
- 3) A arte e a ciência de moldar produtos e experiências de informação para dar suporte à usabilidade e à capacidade de busca.
- 4) Uma disciplina emergente e uma comunidade de práticas focada em trazer princípios de *design* e arquitetura para a paisagem digital.

Para Dillon e Turnbull (2006), a ideia central seria a de estruturar espaços de informação para gerenciamento e uso, que podem ser interpretados de várias maneiras, indo desde a preocupação com a rotulagem, até algo complexo e mais amplo, como uma preocupação com a facilitação da interação. Os autores prosseguem afirmando que os

arquitetos da informação normalmente executam, dentre muitas outras, as seguintes tarefas:

- 1) Delineamento de conceitos-chave ou passos a serem seguidos por meio de gráficos.
- 2) Criação de mapas do ambiente digital.
- 3) Elaboração de termos para criar conteúdo e promover a navegação.
- 4) Desenvolvimento de modelos de estilo e formatação para elementos de informação.
- 5) Realização de estudos de usuários.
- 6) Criação de cenários e quadros.
- 7) Construção de taxonomias e índices.
- 8) Experimentações de experiências do usuário.
- 9) Programação e *design* de banco de dados.
- 10) Gerenciamento de conteúdo e código-fonte.

Para Burford (2011), um ambiente digital sempre terá, obrigatoriamente, uma estrutura informacional, independente do fato de a organização criadora ter ciência ou não da arquitetura da informação e de sua implementação. Logo, as estruturas de informação de um ambiente digital podem se tornar um espaço ideal de busca e compartilhamento de informações, ou podem se tornar uma experiência frustrante e malsucedida para seus usuários.

Barker (2005) afirma que a AI é o termo usado para descrever a estrutura de um sistema ou ambiente, ou seja, a maneira como a informação é agrupada, os métodos de navegação existentes e a terminologia utilizada no sistema. Para ele, uma Arquitetura de Informação eficaz permite que as pessoas avancem logicamente através de um sistema, se aproximando assim da informação que eles precisam. A maioria das pessoas apenas percebe a importância da arquitetura da informação quando se depara com dificuldades para encontrar a informação desejada.

Agner (2009) traz importantes elucidações para a presente discussão, argumentando que a AI é a profissão do novo milênio, pois abarca o *design*, a análise e a implantação de espaços informacionais, bancos de dados, bibliotecas, *sites*, etc. O autor diz que a AI pode ser percebida como a junção de três campos tradicionais: o jornalismo/redação, a tecnologia e o *design*. Agner (2009) também propõe um modelo conceitual de arquitetura da informação, mostrando que a AI pode ser considerada

como um termo “guarda-chuva”, em que coexistem preocupações de diferentes pesquisadores, com diversas autodenominações. É possível observar que a AI relaciona-se, segundo Agner (2009), com a Educação, Ciências Sociais, Engenharia de *Software*, Psicologia, Ciência da Informação, Ciências Cognitivas, *Ergodesign* e Ciência da Computação.

Camargo (2010) afirma que o termo “Arquitetura da Informação” surgiu antes da Internet, podendo ser utilizado no contexto de ambientes informacionais *off-line* e tradicionais como bibliotecas e empresas. A AI deve ser usada para ajudar no tratamento de conteúdo, independentemente do tipo do ambiente, seja ele analógico, digital ou híbrido.

Garrett (2011) explica que, no desenvolvimento de conteúdo, estruturar a experiência do usuário também é uma questão de AI. Este campo baseia-se em uma série de disciplinas que historicamente têm se preocupado com a organização, reunião, necessidade e apresentação informacional: biblioteconomia, jornalismo, comunicação, entre outros.

O autor faz alguns paralelos entre AI e *design* de interação, explicando que compartilham uma ênfase em definir padrões e sequências nas quais as opções serão apresentadas aos usuários. O *design* de interação diz respeito às opções envolvidas na realização e execução de tarefas. A AI aborda as opções envolvidas na transmissão de informações para um usuário. *Design* de interação e AI são áreas se preocupam com as pessoas — a maneira como elas se comportam e pensam.

A categorização de Morville, Rosenfeld e Arango (2015), utilizando uma abordagem sistêmica e informacional (OLIVEIRA, 2104), dividem a AI nos seguintes sistemas:

- 1) Sistema de Organização – define o agrupamento e a categorização de todo o conteúdo informacional.
- 2) Sistema de Navegação – especifica as maneiras de navegar, de se mover pelo espaço informacional.
- 3) Sistema de Rotulagem – estabelece as formas de representação e da apresentação da informação, definindo signos para cada elemento informativo.
- 4) Sistema de Busca – determina as perguntas que o usuário pode fazer e o conjunto de respostas que irá obter.

3.1 A Arquitetura da Informação Pervasiva

Com a evolução das TIC, surgiram tecnologias interligadas e interfaces sincronizadas, em que a informação é transmitida o tempo inteiro, principalmente via *web*. *Smartphones* que respondem *e-mails*, TVs que acessam a internet, movimentações bancárias que são monitoradas pelos celulares são exemplos de situações comuns atualmente e que formam uma teia de interações. Lacerda (2015) explica que esses sistemas interligados em diferentes escalas formam um ecossistema, em que a informação flui em toda parte. Essa comunicação tem sido chamada de Internet das Coisas, ou Internet Ubíqua.

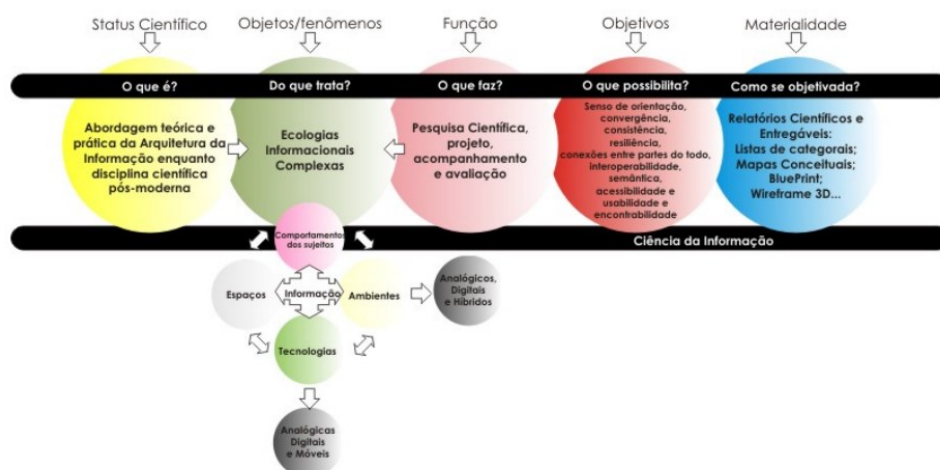
O extraordinário potencial da Internet das Coisas é o poder que confere aos objetos de uso cotidiano de capturar, processar, armazenar, transmitir e apresentar informações. Interligados em rede, os objetos são capazes de realizar ações de forma independente e gerar dados em quantidade e variedade exponenciais, como produto das interações. Nesse contexto, a informação passa a fazer parte do ambiente, e configuram-se novas formas de atuação das pessoas no mundo (LACERDA, 2015, p. 159).

Esse novo contexto de comunicação em uma rede tecnológica impactou diretamente os estudos sobre AI, representando uma nova abordagem (OLIVEIRA, 2014). A Arquitetura da Informação Pervasiva (AIP) é considerada por Resmini e Rosati (2011) como uma resposta aos novos problemas informacionais que ultrapassavam a *web*, os quais a AI clássica não conseguia mais solucionar.

De acordo com Sousa e Pádua (2014), diversas áreas do conhecimento, disciplinas e até práticas profissionais estão convergindo para a região de fronteira em que o *design digital*, recursos de rede, interações sociais e acesso aos dispositivos móveis se combinam, conduzindo a uma abordagem orientada pela informação, sendo justamente neste ponto que se iniciam as discussões sobre uma AIP.

O que Lacerda (2015), em diálogo com Resmini e Rossati (2011), denomina ecossistemas de informação, Oliveira (2014) denomina ecologias informacionais complexas (OLIVEIRA, 2014). Este autor desenvolve uma modelagem conceitual para AIP, conforme figura 1.

Figura 1 – Modelo conceitual para Arquitetura da Informação Pervasiva



Fonte: Extraído de Oliveira (2014)

A contribuição de Oliveira, no aprofundamento teórico e epistemológico da AIP, responde sobre:

- a) O *status* científico da AIP;
- b) Do que trata a AIP;
- c) O que ela deve possibilitar;
- d) Como ela se materializa na práxis de pesquisa científica e de projeto de Arquitetura da Informação.

A AIP tem, de acordo com a literatura científica levantada por Oliveira (2014), um viés teórico e outro prático, tratando de ecologias informacionais complexas, que integram e articulam, de forma holística, espaços, ambientes, artefatos tecnológicos e sujeitos. A AIP também possibilita o desenvolvimento de pesquisas sobre ambientes informacionais híbridos, colaborando para que o sujeito permaneça orientado dentro da ecologia, além de contribuir para o funcionamento convergente das partes da ecologia e de seu todo em relação a outras ecologias. A AIP também considera a adaptabilidade das partes da ecologia a novos contextos e aos comportamentos dos sujeitos, sem negligenciar o aspecto da interoperabilidade entre os sistemas; a atenção às questões semânticas, de acessibilidade, de usabilidade e de encontrabilidade.

Como observam Resmini e Rosati (2011), na ecologia, os usuários tornam-se também intermediários da informação, o que é estático torna-se dinâmico e o que é dinâmico torna-se híbrido (na convergência entre espaços físicos e digitais). Interações

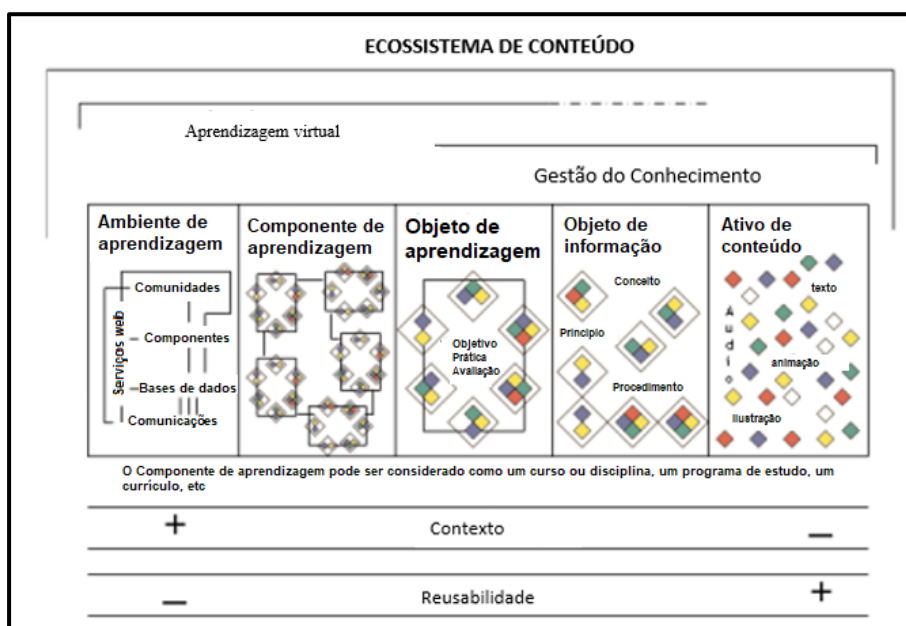
horizontais prevalecem sobre as verticais, o design de produtos passa a ser design de experiências e, por fim, as experiências passam a acontecer em múltiplos canais.

Após a tessitura das considerações sobre os universos do presente artigo, parte-se para uma análise de possíveis contribuições da AIP para a elaboração e evolução dos AVA.

4 A ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO PERVASIVA E AS ECOLOGIAS HÍBRIDAS DE APRENDIZAGEM: CONTRIBUIÇÕES POSSÍVEIS

A partir das considerações sobre os AVA discutidas anteriormente, optou-se pelos modelos de Wagner (2001) e McGreal (2004) para demonstrar de forma mais dinâmica como os materiais podem estar dispostos dentro de um AVA (FIG. 2 e 3).

Figura 2 – Modelo de Conteúdo de Aprendizagem



Fonte: Extraído de Wagner (2002)

O Modelo de Conteúdo de Aprendizagem mostrado na FIG. 2 também considera os tipos, tamanhos de arquivos e a forma como esses conteúdos podem ser pulverizados, transformando-se em outros menores. Conforme mostrado neste modelo, os menores dos arquivos são os chamados ativos de conteúdo, constituídos de mídia bruta, como fotografias, ilustrações, diagramas, arquivos de áudio e vídeo e animações.

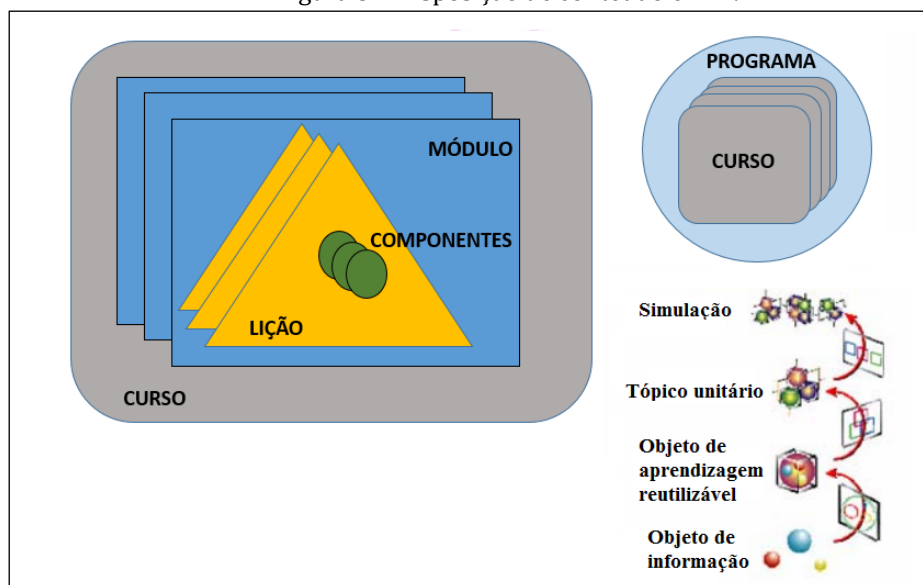
Os objetos de informação compreendem o próximo nível neste modelo, que pode ser classificado como um conceito, um fato, um processo, um princípio, um exercício ou um procedimento.

Os Objetos de informação individuais podem ser combinados para formar uma estrutura de dados mais conceitualmente completa, sendo ela o objeto de aprendizagem.

Os objetos de aprendizagem são formados pela montagem de uma coleção de objetos de informação reutilizáveis, relevantes para ensinar uma tarefa de trabalho comum em um único objetivo de aprendizagem.

Em seguida, os objetos de aprendizagem podem ser sequenciados e agrupados para formar Componentes de Aprendizagem maiores, como "Lições" e "Cursos". Quando esses Componentes de Aprendizagem estão envolvidos com funcionalidades adicionais, como ferramentas de comunicação, computação que abarca conversas em tempo real e outras práticas de comunidade, existe então um ambiente de aprendizagem (WAGNER, 2002).

Figura 3 – Disposição de conteúdo em AVA



Fonte: Adaptado de McGreall (2004)

Nota-se que, para McGreall (2004), um conjunto de objetos de informação resulta em um objeto de aprendizagem e, por sua vez, seu conjunto forma um tópico. Um conjunto de tópicos forma um componente de aprendizagem, podendo ser ele uma simulação. Vários componentes formam uma lição, e várias lições um módulo, até formar um curso completo e, por fim, um programa (FIG. 3).

Observa-se certa preocupação de alguns autores em definirem os objetos digitais pertencentes ao acervo do AVA, mostrando a hierarquização de conteúdo e nomenclaturas para cada um deles, por exemplo: um componente de aprendizagem não é sinônimo de um objeto de aprendizagem.

Por meio dos modelos de AVA mencionados no presente artigo, é possível entender um pouco a respeito da dinâmica desses ambientes de aprendizagem e como se estruturam enquanto Ecologias Informacionais Complexas.

Com a criação de plataformas de compartilhamento de conteúdo, como o Youtube, e de portais científicos, como o Portal Capes, dos repositórios institucionais, das redes sociais, assim como aplicativos, cujo objetivo é o ensino de alguma habilidade, próprios para *smartphones* e *tablets*, observa-se que o processo de aprendizagem mediado pelas tecnologias transcende os AVA.

Nesse sentido, percebemos que a experiência a partir do AVA se estrutura numa teia de ambientes distintos e interligados pela navegação, sugerindo uma estrutura semelhante ao que Oliveira (2014) chama de Ecologia Informacional Complexa.

Considera-se também a importância dos ambientes analógicos, não só os digitais, como produtores de conhecimento, podendo ser salas de aula, bibliotecas, cafeterias, etc. Fazendo um paralelo com os conceitos abordados anteriormente sobre ambientes informacionais híbridos, é possível afirmar que o usuário navega em uma ecologia híbrida de aprendizagem, mesclando digital e analógico, humano e não humano, ou seja, em Ecologias Informacionais Complexas.

Algumas considerações podem ser feitas no que tange o desenvolvimento de um AVA guiado pelos elementos essenciais da AIP. O que trazemos aqui é, a partir da triangulação teórica entre os modelos de AVA e o modelo de AIP, um conjunto de diretrizes para construção de AVA dentro de parâmetros essenciais da AIP:

- 1) No processo de projeto e/ou customização de um AVA deve-se realizar um mapeamento de todos os ambientes, softwares, tecnologias e pessoas envolvidas no contexto de uso, mapeando também os ambientes e ecologias complementares, externas ao AVA.
- 2) Os AVA podem ser compreendidos como uma Ecologia Informacional Complexa, com foco nos processos navegacionais e de aprendizagem.

- 3) Uma Ecologia Informacional Complexa agrega e articula ambientes digitais, analógicos ou híbridos, tecnologias digitais, analógicas e ubíquas, e todos os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.
- 4) A experiência de navegação em um AVA deve ser compreendida como uma navegação ecológica, onde o usuário interage fazendo pontes entre ambientes intrínsecos e extrínsecos ao AVA.
- 5) Em vista da multiplicidade de objetos presentes nos AVA, é preciso decidir com precisão sobre os processos de representação dos objetos digitais, padrões de metadados e padrões de interoperabilidade, numa perspectiva sistêmica, que viabilize a encontrabilidade dos objetos digitais, por meio das ferramentas de busca ou dos processos de navegação.
- 6) Sugere-se a construção de uma taxonomia de objetos de aprendizagem, criando assim categorias exclusivas para que não haja nenhuma repetição na organização dos *links*/pontes e na criação das categorias mencionadas nos modelos de McGreall (2004) e Wagner (2002).
- 7) Deve haver uma comunicação direta entre os alunos e a equipe educacional, para que assim eventuais demandas sejam supridas, uma vez que, ao longo da evolução do aluno na plataforma e na interação com os demais colegas, suas demandas vão também se alterando naturalmente.
- 8) O arquiteto da informação é ator imprescindível para o êxito no projeto de AIP de um AVA.
- 9) Os AVA permitem a postagem de objetos digitais tanto por parte do professor quanto por parte dos alunos. O bom funcionamento desse recurso depende dos metadados usados para a descrição dos materiais. Percebe-se, então, a necessidade de optar por padrões de metadados obrigatórios, a fim de que, em outro momento, o material possa ser recuperado pelo usuário através do recurso de busca ou pela própria navegação entre os índices das coleções.
- 10) Normas de acessibilidade digital para usuários deficientes devem ser atendidas, transformando a ecologia de AVA em estruturas democráticas e inclusivas.
- 11) Repositórios contendo objetos de aprendizagem que podem ser coletados, transformados pelos professores em outros objetos e depositados novamente

são também ferramentas a serem integradas aos AVA, pelo seu potencial de compartilhamento de informação e conhecimento.

12) A AIP deve ser aliada no processo do ensino e aprendizagem, desenvolvendo conceitos, instrumentos e estratégias que propiciem a manutenção da navegabilidade.

13) O usuário precisa estar conectado com o conhecimento que o interessa, evitando-se, por meio da característica de redução na AIP, o excesso de informações com as quais ele tem contato minuto a minuto, sem filtro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em termos gerais, este artigo discutiu a relevância da aplicação dos princípios da AI e da AIP para os AVA, potencializando as experiências navegacionais ecológicas no contexto dos AVA.

Nota-se uma simbiose interdisciplinar, no contexto dos AVA com AIP, entre Informática na Educação, a Arquitetura da Informação e a Ciência da Informação.

Observando a literatura levantada, ressalta-se como os AVA se desprenderam do seu contexto de origem, no caso, a EaD, tornando-se plataformas tecnológicas mais estruturadas, superando a noção simplificada de ferramenta mediadora da educação à distância.

É possível afirmar que os AVA estão nos mais diversos e plurais contextos educacionais, sejam presenciais, semipresenciais ou à distância. Os AVA têm o potencial de favorecer a aprendizagem colaborativa. A simplicidade e a eficiência preconizadas pela AI devem nortear a construção de AVA, contribuindo para a motivação e interação dos envolvidos.

Salienta-se a presença do professor como elemento chave para que essa ecologia Informacional Complexa com foco na aprendizagem contribua para o ensino.

Os AVA e a AIP, integrados ao ensino, seja ele básico, médio, superior ou de aperfeiçoamento, têm o potencial produzir aprendizagem.

Igualmente, é necessário lembrar que nenhuma ferramenta tecnológica alcança seu objetivo se é utilizada por sujeitos que não conseguem manuseá-la nem criar significado a partir das informações ali compartilhadas.

REFERÊNCIAS

- AGNER, L. **Ergodesign e arquitetura da informação**: trabalhando com o usuário. 2. ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2009. Disponível em: http://ead.cmfarra.com/pluginfile.php/1500/mod_folder/content/0/6-Miscel%C3%A2nia/Ergodesign%20e%20Arquitetura%20de%20Informa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Luiz%20Agner%20-%20compartilhando%20design.wordpress.com/pdf?forcedownload=1. Acesso em: 10 ago. 2017.
- ALMEIDA, M. E. B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022003000200010&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 16 ago. 2017.
- ALONSO, K. M.; SILVA, D. G. da.; MACIEL, C. Ambientes virtuais de aprendizagem, participação e interação, ou sobre o muito caminhar. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 30, n. 1, 77-104, jan./abr. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/2175-795X.2012v30n1p77/22186>. Acesso em: 10 ago. 2017.
- BARKER, I. **What is Information Architecture?** KM Column, may, 2005. Disponível em: http://www.steptwo.com.au/files/kmc_whatinfoarch.pdf. Acesso em: 19 ago. 2017.
- BERTINI, L. de F. et al. A comunicação no ambiente virtual de aprendizagem de um curso a distância para formação de professores. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 52, n. 38, p. 137-162, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/download/7965/5726>. Acesso em: 12 ago. 2017.
- CAMARGO, L. S. A. **Metodologia de Desenvolvimento de Ambientes Informativos Digitais a Partir dos Princípios da Arquitetura da Informação**. 2010. 287 p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - UNESP – Faculdade de Filosofia e Ciências Campus de Marília. Disponível em: http://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/camargo_lsa_do_mar.pdf. Acesso em: 19 ago. 2017.
- COSTA, R. M. S. Ambiente virtual de ensino e aprendizagem como *software* educacional centrado no usuário. **Educação & Tecnologia**, n.15, p. 91-107, 2015. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/reveduc-ct/article/view/1793>. Acesso em 18 ago. 2017.
- DILLON, A.; TURNBULL, D. Information Architecture. In: DEKKER, M. **Encyclopedia of Library and Information Science**. [S. l.]: Taylor & Francis, 2006. Disponível em: <https://www.ischool.utexas.edu/~adillon/BookChapters/ECLIS-IA.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2017.
- FELIPE, A. A. C. **Ciência da Informação e ambientes colaborativos de aprendizagem: um estudo da plataforma Moodle – UFPB**. 2011. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwir6uvL49_VAhVIH5AKHfnEB90QFfgnMAA&url=http%3A%2F%2Ftede.biblioteca.ufpb.br%2Fhandle%2Ftede%2F3998&usg=AFQjCNELI_5H2j-bxxT8NipfPY5HrClSjw. Acesso em: 10 ago. 2017.
- FELIPE, A. A. C. Diretrizes para a gestão da informação em ambientes virtuais de aprendizagem. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 884-900, jul./dez., 2013. Disponível em:

<https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/884>. Acesso em: 11 ago. 2017.

GARRETT, J. J. **The elements of user experience: user centered design** for the web and beyond. 2. ed. Berkeley, CA: News Riders, 2011.

LACERDA, F. **Arquitetura da Informação Pervasiva: projetos de ecossistemas de informação na internet das coisas**. 2015. 226 f., il. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/19646>. Acesso em: 25 set. 2019.

LAZZARIN, F. A. et al. Da informação à compreensão: reflexões sobre a Arquitetura da Informação, Usabilidade e Acessibilidade no campo da Ciência da Informação. **Biblionline**, João Pessoa, v.8, n. esp., p. 231-244, 2012. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/biblio/article/view/14210/811>. Acesso em: 19 ago. 2017.

LIMA, J. L. O. **Avaliação discente em cursos de graduação a distância mediados por ambientes virtuais de aprendizagem: necessidade de informações dos docentes na visão de especialistas europeus e brasileiros**. 2016. 298 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/22333>. Acesso em: 10 ago. 2017.

MCGREAL, R. Learning objects: a practical definition. 2004. Disponível em: http://www.itdl.org/journal/sep_04/article02.htm. Acesso em: 1 ago. 2017.

MENEGOTTO, D. B.; BECKER, F.; MARQUES, T. B. I. Práticas docentes em ambientes virtuais de aprendizagem: o planejamento da organização didática por meio do uso da linguagem escrita. **Interfaces da Educ.**, Paranaíba, v. 5, n. 12, p. 208-223, 2014. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/500>. Acesso em: 9 ago. 2017.

OLIVEIRA, H. P. C. de. **Arquitetura da Informação Pervasiva: contribuições conceituais**. 2013. 203 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2014. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/oliveira_hpc_do_mar.pdf. Acesso em: 24 set. 2019.

PADUA, M. C. **Arquitetura da informação pervasiva e experiência do usuário: avaliando os ambientes informacionais do Proine**. 2014. 239 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/3968>. Acesso em: 10 set. 2019.

PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. A. C. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: PEREIRA, A.T.C. (Org). **AVA -Ambientes Virtuais de Aprendizagem em diferentes contextos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007. Cap. 1, p. 4-22. Disponível em: http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/ava/2259532.pdf. Acesso em: 10 ago. 2017.

RESMINI, A.; ROSATI, L. **Pervasive information architecture: designing cross-channel user experiences**. Burlington: Elsevier, 2011.

RIBEIRO, O. B.; VIDOTTI, S. A. B. G. Otimização do acesso à informação científica: discussão sobre a aplicação de elementos da arquitetura da informação em repositórios digitais. **Biblos**, Rio Grande, v. 23, n. 2, p. 105-116, 2009. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/biblos/article/view/1309/593>. Acesso em: 18 ago. 2017.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P.; ARANGO, J. **Information architecture for the world wide web: designing for the web and beyond**. 4. ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2015.

SANTOS, E. O. dos. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas. **Revista da FAEEBA**, Salvador, v. 11, n. 18, jul/dez. 2002. Disponível em:

<http://www.uneb.br/revistadafaeeba/files/2011/05/numero18.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2017.

SOUSA, M. R. F. de, PÁDUA, M. C. **Arquitetura da Informação Pervasiva**: desvendando as heurísticas de Resmini e Rosati. *Informação & Tecnologia*, v. 1, n. 1, p. 68-80, jan./jun., 2014. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ite>

[c/article/view/19294/11001](http://www.uneb.br/revistadafaeeba/files/2011/05/numero18.pdf). Acesso em: 22 set. 2019.

WAGNER, E. D. (2002). Steps to creating a content strategy for your organization. **The eLearning Developers' Journal**, n. 29, oct. 2002. Disponível em: <http://www.elearningguild.com/pdf/2/102902MGT-H.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2017.