

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
Programa de Pós-Graduação em Educação
Ana Carolina Rodrigues

**UM ESTUDO SOBRE A ASSOCIAÇÃO ENTRE OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM
E OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE PERSONALIZAÇÃO DO
ENSINO**

Diamantina
2019

Ana Carolina Rodrigues

**UM ESTUDO SOBRE A ASSOCIAÇÃO ENTRE OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM
E OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE PERSONALIZAÇÃO DO
ENSINO**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Curso de Pós Graduação em Educação, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Luciana Pereira de Assis

Coorientador: Alessandro Vivas Andrade

Diamantina

2019

Elaborado com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

R696e

Rodrigues, Ana Carolina

Um estudo sobre a associação entre os Estilos de Aprendizagem e
Objetos de Aprendizagem no processo de personalização do ensino /
Ana Carolina Rodrigues, 2019.

94 p. : il.

Orientadora: Luciana Pereira de Assis

Coorientador: Alessandro Vivas de Andrade

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação)
- Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri,
Diamantina, 2019.

1. EaD. 2. Estilos de Aprendizagem. 3. Objetos de Aprendizagem. I.
Assis, Luciana Pereira de. II. Andrade, Alessandro Vivas de. III.
Título. IV. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

CDD 370

Ficha Catalográfica – Serviço de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecária Nádia Santos Barbosa – CRB6 /3468

ANA CAROLINA RODRIGUES

**Um estudo sobre a associação entre os Estilos de Aprendizagem e
Objetos de Aprendizagem no processo de personalização do ensino**

Dissertação apresentada ao
MESTRADO EM EDUCAÇÃO, nível de
MESTRADO como parte dos requisitos
para obtenção do título de MESTRA
EM EDUCAÇÃO

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Luciana
Pereira De Assis

Co-orientador: Prof. Dr. Alessandro
Vivas Andrade

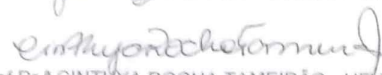
Data da aprovação : 16/09/2019


Prof. Dr.^a LUCIANA PEREIRA DE ASSIS - UFVJM


Prof. Dr. ALESSANDRO VIVAS ANDRADE - UFVJM


Prof. Dr. CRISTIANO MACIEL DA SILVA - UFSJ


Prof. Dr.^a JOSIANE MAGALHAES TEIXEIRA - UFVJM


Prof. Dr.^a CINTHYA ROCHA TAMEIRÃO - UFVJM

DIAMANTINA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
DIAMANTINA – MINAS GERAIS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



ATESTADO DE DEFESA POR VIDEOCONFERÊNCIA

Atesto para os devidos fins que no dia 16 de Setembro de 2019, às 15h, nas dependências da UFVJM – em (Diamantina), foi realizada a defesa de dissertação/tese do(a) discente Ana Carolina Rodrigues com o trabalho intitulado “Um estudo sobre a associação entre os Estilos de Aprendizagem e Objetos de Aprendizagem no processo de personalização do ensino”, no Programa de Pós-graduação em Educação.

Na qualidade de presidente da banca, atesto (a) Prof. (a) Dr. (a) Cristiano Maciel da Silva (docente da instituição UFSJ), participou através de videoconferência.

Em virtude da participação remota do membro da banca acima indicado, eu, Luciana Pereira de Assis, enquanto servidor público, no gozo de fé pública, assino no lugar desse na Ata de Defesa e na Folha de Aprovação da referida defesa.

Por ser verdade, dou fé e assino o presente atestado.

Diamantina, 16 de Setembro de 2018.

Presidente da Banca

Dedico este trabalho a meu querido avô José Sebastião Querino (*in memoriam*) que me ensinou a lutar continuamente pelos meus objetivos, mesmo diante de situações difíceis, pois são delas que abstraímos os melhores aprendizados. Também dedico esta vitória a minha mãe, Maria Teresa da Luz Rodrigues, mulher de Deus, guerreira e amável, responsável por minha construção humana.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente Deus, guia da minha vida, autor de meu destino, fonte de força e sabedoria. Ao meu pai, José Geraldo Rodrigues Filho, minha mãe, Maria Teresa da Luz Rodrigues, por me educarem e fomentar minha vontade de prosseguir a formação acadêmica.

Às minhas irmãs Camila Cristina Rodrigues e Maria Eduarda da Silva por compreenderem continuamente minha ausência me apoiarem de maneira ímpar durante esta fase de minha vida.

Aos meus afilhados, Davi Marcelo Rodrigues Lopes, Isabela Quirino Santos e Mariana Cristina da Silva, pelo apoio e por serem poço de esperança nos meus momentos difíceis. Ao meu sobrinho João Pedro Rodrigues Lopes pelos inúmeros sorrisos que se converteram em força para seguir meu caminho.

Agradeço também minha orientadora, Luciana Pereira de Assis, e meu co-orientador, Alessandro Vivas Andrade, pela paciência, apoio, empenho e dedicação durante este período. Gratidão pela oportunidade, amizade e ensinamento, foi um período de conhecimento pessoal, profissional e humano. Obrigada por acreditarem em mim, dedicarem seu tempo e sabedoria para que minha formação fosse um aprendizado de vida. Tenho orgulho em dizer que minha formação no Mestrado tem dois pilares fundamentais, meus orientadores, que são exemplos de profissionais para minha vida.

À minha família e amigos quero deixar uma palavra de gratidão por terem acreditado nas minhas capacidades e por não me deixarem desistir.

Aos meus queridos alunos que são peças fundamentais nesta conquista, pois me impulsionam continuamente a adquirir novos aprendizados e moldam minha profissão de Professora.

A todos aqueles que não mencionei, mas que se cruzaram comigo eu agradeço, pois todos eles me influenciaram a atingir o que hoje posso celebrar.

RESUMO

A recomendação de Objetos de Aprendizagem e detecção de Estilos de Aprendizagem tem atraído interesse de muitos pesquisadores. Este trabalho descreve os resultados alcançados com a execução da Revisão Sistemática da Literatura, cujo objetivo foi mapear os Estilos de Aprendizagem e Objetos de Aprendizagem. A motivação em realizar esta pesquisa se deve ao crescimento expressivo e em curto prazo do número de trabalhos que abordam ambos os conceitos: Estilo de Aprendizagem (EA) e Objetos de Aprendizagem (OA). O Estilo de Aprendizagem são as preferências individuais de aprendizado do aluno, definidas conforme o modo de percepção, processamento da informação e solução de problemas de cada indivíduo. Já o Objeto de Aprendizagem refere-se às ações instrucionais indicadas aos alunos, assim, são exemplos de OA, os recursos educativos: vídeos, imagens, palestras, jogos, dentre outros. O conceito de Estilo de Aprendizagem e Objeto de Aprendizagem estão relacionados em abordagens diferentes. A primeira delas é a detecção do Estilo de Aprendizagem do aluno e posterior recomendação dos Objetos de Aprendizagem. A outra abordagem é a detecção do EA do aluno a partir da verificação dos OA acessados durante o seu itinerário pedagógico. Assim, o intuito é saber como emerge, nestes contextos, a relação entre o EA e o OA. Além disso, encontrar pressupostos que indiquem o motivo pelo qual esta temática é explorada com dinamismo pela comunidade acadêmica, a ponto de contemplar em um período temporal curto, diversos trabalhos com esta abordagem. Os resultados apontaram inúmeras inconsistências na forma como os recursos educativos são indicados a determinados perfis de alunos, suscitando questionamentos acerca da efetividade dos Estilos de Aprendizagem no processo de recomendação de Objetos de Aprendizagem. A revisão permitiu ir além da apresentação dos Objetos de Aprendizagem relacionados aos respectivos Estilos de Aprendizagem, assim propomos a utilização de pesos representativos do grau da importância do recurso educativo para um determinado perfil de aluno. Foi possível concluir que a investigação excessiva pelo tema em um período temporal curto demonstrou que é necessário reavaliar a verdadeira essência em oferecer um ensino de qualidade. Além disso, ponderar a eficiência dos Estilos de Aprendizagem em representar as características de aprendizado dos alunos, bem como repensar e reavaliar a relação entre OA e EA.

Palavras-chave: EaD. Estilos de Aprendizagem. Objetos de Aprendizagem.

ABSTRACT

The Recommendation of Learning Objects and Learning Styles detection has attracted interest from many researchers. This paper describes the results achieved with the implementation of the Systematic Review of Literature, whose objective was to map the Learning Styles and Learning Objects. The motivation to carry out this research is due to the expressive and short-term growth of the number of papers that deal with both concepts: Learning Style (EA) and Learning Objects (OA). Learning Style are individual learner learning preferences, defined according to each individual's mode of perception, information processing, and problem solving. Already the Learning Object refers to the instructional actions indicated to the students, so, are examples of OA, the educational resources: videos, images, lectures, games, among others. The concept of Learning Style and Learning Object are related in different approaches. The first one is the detection of the student's Learning Style and subsequent recommendation of the Learning Objects. The other approach is the detection of the student's AE from the verification of the OA's accessed during his / her teaching path. Thus, the intention is to know how the relationship between EA and OA emerges in these contexts. In addition, to find assumptions that indicate the reason why this theme is explored with dynamism by the academic community, to the point of contemplating in a short period, several works with this approach. The results pointed out numerous inconsistencies in the way in which the educational resources are indicated to certain profiles of students, raising questions about the effectiveness of the Learning Styles in the process of recommendation of Learning Objects. The review allowed us to go beyond the presentation of Learning Objects related to the respective Learning Styles, so we propose the use of weights representative of the degree of importance of the educational resource for a given student profile. It was possible to conclude that excessive research on the subject over a short period of time has shown that it is necessary to reassess the true essence of quality education. In addition, we consider the efficacy of Learning Styles in representing the learning characteristics of the students, as well as rethinking and re-evaluating the relationship between OA and EA.

Keywords: EaD. Learning Styles. Learning Objects.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Índices atribuídos às sentenças	43
Figura 2 – Construção da <i>String</i> de pesquisa.	57
Figura 3 – Fases de exclusão dos artigos.	59
Figura 4 – Ocorrência dos Objetos de Aprendizagem em cada Estilo de Aprendizagem do Modelo de Felder e Silverman.	61
Figura 5 – Intersecção dos Objetos de Aprendizagem comuns entre o Estilo Ativo e Reflexivo	63
Figura 6 – Intersecção dos Objetos de Aprendizagem comuns entre o Estilo Visual e Verbal	63
Figura 7 – Intersecção dos Objetos de Aprendizagem comuns entre Estilo Sensitivo e Intuitivo	64
Figura 8 – Intersecção dos Objetos de Aprendizagem comuns entre o Estilo Sequencial e Global.	64
Figura 9 – Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Ativo.	81
Figura 10 – Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Reflexivo.	82
Figura 11 – Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Verbal.	82
Figura 12 – Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Visual.	83
Figura 13 – Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Sensitivo.	83
Figura 14 – Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Intuitivo.	84
Figura 15 – Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Sequencial.	84
Figura 16 – Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Global.	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese dos Trabalhos Relacionados	34
Tabela 2 – Modelo de EA de Felder-Silverman	44
Tabela 3 – Características pedagógicas dos OA.	49
Tabela 4 – Características técnicas e tecnológicas dos OA	49
Tabela 5 – Objetos de Aprendizagem e Metadados	50
Tabela 6 – Metadados dos Objetos de Aprendizagem extraídos dos artigos provenientes da Revisão Sistemática da Literatura.	51
Tabela 7 – Critérios de Qualidade	58
Tabela 8 – Critérios de Exclusão	58
Tabela 9 – Informações extraídas dos artigos	59
Tabela 10 – Interseção dos Objetos de Aprendizagem recuperados em cada EA.	62
Tabela 11 – Objetos de Aprendizagem recuperados	66
Tabela 12 – Pesos de cada Objeto de Aprendizagem relacionado a cada Estilo de Aprendizagem	69
Tabela 13 – Pesos de cada Objeto de Aprendizagem relacionado a cada Estilo de Aprendizagem	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EaD - Educação a Distância

EA - Estilos de Aprendizagem

STI - Sistemas de Tutoria Inteligente

OA - Objetos de Aprendizagem

CAI - Sistemas Instrucionais Assistidos por Computador

IA - Inteligência Artificial

ROI's - Repositórios de Objetos de Aprendizagem

RSL - Revisão Sistemática da Literatura

LISTA DE SÍMBOLOS

Σ	Somatório
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
2	MOTIVAÇÃO E PROBLEMA DE PESQUISA	27
3	OBJETIVOS	29
4	TRABALHOS RELACIONADOS	31
4.0.1	<i>Trabalhos que utilizam a Revisão Sistemática da Literatura</i>	31
4.0.2	<i>Adaptação de conteúdos e personalização do ensino</i>	32
5	REFERENCIAL TEÓRICO	35
5.1	Educação a Distância	35
5.2	Ambientes Virtuais de Aprendizagem	38
5.2.1	<i>Limitações dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem</i>	39
5.3	Inteligência Artificial e EaD	39
5.4	Modelos de Estilo de Aprendizagem	42
5.4.1	<i>Modelo de Estilo de Aprendizagem Kolb</i>	43
5.5	Modelo de Estilo de Aprendizagem Felder-Silverman	44
5.6	A discussão sobre o Mito dos Estilos de Aprendizagem	45
6	METODOLOGIA	53
6.1	Revisão Sistemática da Literatura	53
6.1.1	<i>Planejamento</i>	53
6.1.2	<i>Condução</i>	55
6.1.3	<i>Relatório</i>	55
6.2	Protocolo de Pesquisa executado	55
6.2.1	<i>Planejamento</i>	55
6.2.2	<i>Condução</i>	58
6.3	Estratégia para Tratamento dos dados e Mapeamento dos OA	60
7	RESULTADOS	61
7.1	Relatório da Revisão Sistemática da Literatura	61
7.1.1	<i>QE[1] Os objetos de aprendizagem são recomendados de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos?</i>	62
7.1.2	<i>QE[2] Quais objetos de aprendizagem são mais indicados a determinados estilos de aprendizagem</i>	62
7.1.3	<i>QE[3] Quais modelos de EA são mais utilizados?</i>	65
7.1.4	<i>QE[4] Quais Objetos de Aprendizagem são abordados pela literatura?</i>	65
7.1.5	<i>QE[5] Sob a perspectiva de adaptação do ensino quais são as limitações e dificuldades relacionadas a este processo</i>	65

7.2	Novos caminhos: a proposta de pesos para predição e/ou atualização dos EA	67
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
9	CONCLUSÃO	75
10	APÊNDICE A - ARTIGOS RECUPERADOS E APROVADOS NAS FASES DE ELIMINAÇÃO	77
11	APÊNDICE B - GRÁFICOS RESPECTIVOS ÀS FREQUÊNCIAS DE CADA OBJETO DE APRENDIZAGEM NOS RESPECTIVOS ESTILO DE APRENDIZAGEM	81
	REFERÊNCIAS	87

1 INTRODUÇÃO

Por meio de estudos e teorias, o processo de ensino-aprendizagem demonstrou ao longo dos anos diferentes abordagens e, devido a isso, tem sido alvo de constantes pesquisas. Novas formas de ensino e táticas de aprendizagem foram adotadas, como por exemplo, a Educação a Distância (EaD) (MOORE; KEARSLEY GREG, 2007). A EaD surgiu como uma nova possibilidade de ensino-aprendizagem, já que permite a distância física na relação entre professor e aluno. Esta característica propicia a ampliação e o acesso ao conhecimento, tornando-se, conseqüentemente, uma alternativa ao ensino presencial (ROMANI *et al.*, 2000). Na EaD, os meios de comunicação são utilizados para promover a entrega instrucional e a interação entre as partes envolvidas (MOORE; KEARSLEY GREG, 2007) e, por este motivo, o avanço da Educação a Distância está diretamente relacionado com a evolução destes meios.

Cinco gerações compõem este episódio, sendo alguns dos instrumentos utilizados para a entrega instrucional: correspondência, cartas, rádio, televisão e por fim a Internet (SCHLOSSER, 2010), (FREITAS, 2005). A quinta geração propiciou a possibilidade de integração do ensino em rede e Tecnologias da Comunicação e Informação, surgiram assim, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Da mesma forma que o rádio, o AVA era utilizado para promover a comunicação entre as partes envolvidas, assim seu papel era instaurar a EaD. A utilização dos AVA's permitia a exploração de aplicações de hipermídia propiciando um ensino dinâmico e atrativo ao aluno. A oferta de um meio mais atrativo para instauração do ensino não eliminou as críticas referentes à EaD. A distância física entre aluno e professor e a concepção de um ensino barato e inferior eram críticas frequentes a respeito do Ensino a Distância (ALMEIDA, 2003), (ARCE, 2010). Dessa forma, via-se a necessidade de promover um ambiente que se adaptasse aos alunos e que se aproximasse da experiência propiciada pelo ensino presencial (GASPARINI; PIMENTA, 2002). Dessa maneira, na tentativa de suprir estas críticas, técnicas de Inteligência Artificial foram adotadas nos sistemas instrucionais, dando origem aos Sistemas de Tutoria Inteligente. Assim, era possível personalizar e adaptar o conteúdo de acordo com as predileções dos alunos (WENGER, 2014), (RODRIGUES *et al.*,).

Um dos conceitos fundamentais inseridos na esfera de adaptabilidade de conteúdo são os Estilos de Aprendizagem (EA) e Objetos de Aprendizagem (EA). Felder, Silverman *et al.* (1988) define o EA como as preferências individuais de aprendizagem do aluno, definido com base em um modelo que o classifica de acordo com as formas de percepção, processamento da informação e solução de problemas. Um modelo de EA dita um número de dimensões com estilos antagônicos que caracterizam os alunos em suas predileções de aprendizagem; com o objetivo de fornecer uma base a fim de projetar uma instrução de ensino eficaz (FELDER, 2010). Vários estudos da literatura utilizam esta abordagem e indicam melhorias no rendimento do estudante ao considerar seu perfil de aprendizagem.

Por outro lado, há uma divisão substancial de opiniões sobre o a efetividade dos EA's, a afirmação o aprendizado do aluno pode ser caracterizado em estilos é um questionamento pertinente na literatura. Kirschner (2017), Dekker *et al.* (2012) refutam a ideia de classificar um

aluno através dos EA, uma vez que o processo de ensino é robusto e complexo. Para Rohrer e Pashler (2012) a ausência de estudos que comprovem a incorporação do conceito de EA na adaptação do conteúdo invalida seu uso. Uma seção em específico é dedicada para discussão do mito do Estilo de Aprendizagem. Neste momento, nossa intenção é mencionar sobre os trabalhos que refutam o conceito de EA. Estas ressalvas e críticas quanto ao emprego do EA não afetaram o interesse da comunidade acadêmica pelo assunto. Pelo contrário, Rohrer e Pashler (2012) demonstram que esta área tornou-se um mercado competitivo e lucrativo na área educacional.

Os Estilos de Aprendizagem são combinados a outro conceito fundamental no que se refere à adaptação de conteúdo: os Objetos de Aprendizagem. Eles se referem às ações instrucionais indicadas aos alunos. Dessa maneira, podem ser definidos como recursos educativos: vídeos, imagens, palestras, jogos, dentre outros; que são grandes aliados no processo ensino-aprendizagem (BEHAR; PASSERINO; BERNARDI, 2007). Os Objetos de Aprendizagem podem ser caracterizados em um conjunto de metadados, definido por padrões, que caracterizam um determinado recurso educativo. Esta padronização é essencial para garantir a recuperação mais dinâmica e a reusabilidade dos Objetos de Aprendizagem (AGUIAR; FECHINE; COSTA, 2015a).

Vale salientar que os conceitos de Estilos de Aprendizagem e Objetos de Aprendizagem são pontos importantes no que se refere a adaptação de um Sistema de Tutoria Inteligente. No entanto, existem outros fatores utilizados para entender o comportamento do aluno e propiciar uma personalização do ambiente mais efetiva, como podemos encontrar no trabalho da Yannibelli, Godoy e Amandi (2006a). Nesta dissertação o nicho de pesquisa estará atrelado a adaptação e personalização do ensino limitando a análise do EA e o OA.

Assim, o objetivo deste trabalho é identificar a relação entre os estilos de aprendizagem e objetos de aprendizagem na esfera de adaptação de conteúdo. O intuito é obter pressupostos para a questão norteadora da pesquisa: existe uma relação entre os EA's e os OA's que indique a eficácia da classificação do perfil do aluno nos ambientes instrucionais adaptativos?

O método utilizado foi a Revisão Sistemática da Literatura proposto pela Kitchenham (2004), que envolve um conjunto de passos criteriosos a fim de reunir uma coleção de pesquisas e, posteriormente, extrair resultados das publicações recuperadas associadas a um determinado assunto.

Este trabalho está organizado como segue: no Capítulo 2 comenta-se sobre a motivação em realizar este trabalho. O Capítulo 3 apresenta os objetivos e hipóteses. O capítulo 4 comenta sobre os Trabalhos Relacionados com a proposta desta dissertação. No capítulo 5 apresenta-se o Referencial Teórico sobre os conceitos relacionados ao tema explorado neste trabalho. No Capítulo 6 é descrito a metodologia aplicada, no capítulo 7, são apresentados os resultados deste trabalho. O Capítulo 8 dispõe sobre as considerações finais da dissertação. Finalmente, no capítulo 9 descreve-se a conclusão do trabalho.

2 MOTIVAÇÃO E PROBLEMA DE PESQUISA

A inserção de novas tecnologias e da Internet no âmbito educacional desencadeou o surgimento da modalidade de Ensino à Distância (EaD), devido a sua natureza desconsidera as restrições de tempo e distância (AL-ARIMI, 2014). Esta característica possibilita a ampliação do conhecimento, uma vez que o contingente de alunos atendidos não interfere na qualidade do ensino; ao contrário do que acontece no ensino presencial, em que há limitação de estudantes matriculados em um determinado curso (NUNES, 1993). Diferentemente do ensino presencial, o ensino à distância é afetado pela ausência de uma assistência personalizada e inteligente aos alunos (LEAL; ALBERTIN, 2015).

Tendo em vista o uso e desenvolvimento em grande escala de ambientes EaD, faz-se imprescindível então considerar as particularidades de cada estudante em relação às suas preferências de aprendizagem. Ao conhecer as individualidades do aluno, torna-se possível apresentar o conteúdo de acordo com o seu perfil, promovendo assim uma assistência personalizada, tal como ocorre geralmente no ensino presencial (RESENDE *et al.*, 2014).

Ao investigar a relação entre o Estilo de Aprendizagem do aluno (que se refere às suas preferências de aprendizagem) e os Objetos de Aprendizagem (recursos educativos), este estudo tende sumarizar as pesquisas da literatura que abordam sobre essa temática, a fim de mapear qual OA é indicado a determinado EA. Tal resultado será importante para a comunidade acadêmica que terá subsídios para nortear as pesquisas que tratam da adaptação personalizada de conteúdo. Esperamos encontrar pressupostos que vão de encontro ou não com as controvérsias apresentadas nos trabalhos supracitados. Assim, constitui-se como problema de pesquisa desta dissertação: É possível mapear os OA's que atendem aos determinados EA's?

3 OBJETIVOS

A organização deste trabalho está orientada de acordo com os objetivos pretendidos. Inicialmente o objetivo geral da pesquisa é: investigar os Objetos de Aprendizagem que atendem a determinados estilos de aprendizagem. O meio que conduzirá a esta finalidade será a realização de uma Revisão Sistemática da Literatura, sendo uma forma de pesquisa sistematizada e criteriosa da literatura. Este método será explicado de forma abrangente no Capítulo 6. A partir do objetivo geral, foi possível delinear os seguintes objetivos específicos:

- Mapear os estilos de aprendizagem e os objetos de aprendizagem, de acordo com os modelos de estilos de aprendizagem utilizados neste contexto.
- Identificar os objetos de aprendizagem recomendados aos alunos.
- Identificar os estilos de aprendizagem mais utilizados.
- Identificar e propor possíveis estratégias e diretrizes para atenuar os desafios encontrados no momento da indicação dos recursos.

Com base nos objetivos foi possível levantar as seguintes suposições:

- É possível comprovar alguma relação entre objetos de aprendizagem e os estilos de aprendizagem que possibilite inferir o EA a partir dos OA ou recomendar OA a partir do EA.
- É verificável os OA's que atendem os EA's.
- É possível definir a média de objetos de aprendizagem que atende a cada EA.
- Os sistemas de adaptabilidade instrucional estão ofertando OA's que favorecem de forma considerativa a apenas um ou alguns EA's.

4 TRABALHOS RELACIONADOS

A recomendação de conteúdos de acordo com o perfil do aluno é um campo potencial para promover a melhoria do aprendizado dos alunos em Sistemas de Tutoria Inteligente. Iniciaremos esta seção de trabalhos relacionados falando, na seção 4.0.1, sobre estudos da literatura que utilizam a Revisão Sistemática da Literatura para investigar a temática em questão. Estes estudos diferem da presente dissertação nos seguintes fatores: as perguntas científicas, as bases de dados utilizadas, estratégias adotadas durante a condução da revisão. Na seção 4.0.2 são apresentados os trabalhos que abordam a recomendação personalizada de conteúdo, ou seja, a indicação de recursos educativos conforme o EA do aluno. Outra abordagem é a predição do EA do estudante de acordo com os recursos educativos acessados.

4.0.1 *Trabalhos que utilizam a Revisão Sistemática da Literatura*

O interesse em investigar como a recomendação personalizada tem sido utilizada no contexto educacional é despertado pela sua capacidade de promover um maior envolvimento dos alunos nos AVA's, permitindo que tais sistemas instrucionais possam cumprir os objetivos determinados em sua concepção.

Valaski, Malucelli e Reinehr (2011) analisam os modelos de estilos de aprendizagem utilizados no âmbito da adaptação dos recursos de aprendizagem. Foram analisados trabalhos entre os anos de 2005 a 2011 e os resultados da pesquisa mostram que os modelos mais utilizados, nesta ordem de precedência, foram: Felder e Silverman, Kolb, Vark e Keefes. Os dados obtidos na pesquisa não permitem mapear os Objetos de Aprendizagem e Estilos de Aprendizagem. Os autores apresentam apenas as características gerais dos recursos educativos que pertencem a cada EA. O principal diferencial do nosso trabalho é a identificação dos AO's encontrados na literatura e apresentação do seu relacionamento com um EA.

Com uma perspectiva mais abrangente que o trabalho desenvolvido por Valaski, Malucelli e Reinehr (2011), a Revisão Sistemática da Literatura desenvolvida por Nascimento *et al.* (2017) identificou: os modelos de EA utilizados durante o processo de recomendação automática e personalizada de conteúdos; verificação dos padrões de metadados de OA adotados (LOM, SCORM); os AVA's e mecanismos de apoio aplicados no contexto da recomendação adaptativa de recursos de aprendizagem. Foram recuperados trabalhos entre os anos de 2002 e 2016. Os resultados apresentados indicaram que o modelo de Felder e Silverman predomina nos trabalhos analisados, assim como na pesquisa mencionada anteriormente de Valaski; Malucelli; Reinehr (2011). Os demais modelos de EA mencionados na literatura foram Kolb, Vark e Honey-Alonso.

Diferentemente dos estudos correlatos encontrados na literatura, o presente trabalho objetiva aprofundar na análise da relação dos OA's e os Estilos de Aprendizagem. Partiremos do pressuposto que se um OA está correlacionado à um EA específico, a detecção do EA do aluno poderá ocorrer de forma mais assertiva. Por outro lado, se o OA está correlacionado à vários EA's a informação deste OA para o processo de detecção de EA é pouco relevante para auxiliar na identificação do EA e, assim, a identificação pode não ser muito efetiva.

4.0.2 Adaptação de conteúdos e personalização do ensino

Abech *et al.* (2016) exploram a incorporação de dispositivos móveis no campo da educação. A motivação em construir um aplicativo educacional justifica-se no crescimento expressivo do uso de dispositivos móveis, tais como tablets e smartphones, que propicia o acesso a diversos conteúdos por parte de alunos e professores. Assim, os autores, convictos de que estes dispositivos são capazes de auxiliar os alunos no processo ensino-aprendizagem, conciliaram a ideia do aplicativo com fatores relacionados ao aluno, como o seu estilo de aprendizagem, ambiente e dispositivos móveis. O aplicativo, EduAdapt, proposto por Abech *et al.* (2016), promove a adaptação de conteúdo por meio do Estilo de Aprendizado do aluno e de acordo com a consciência textual. Para explicar como se dá esta adaptação, Abech *et al.* (2016) consideram o seguinte cenário: um aluno com estilo verbal que está dirigindo o seu carro até a faculdade, deseja consultar informações sobre um determinado curso, o qual será avaliado. O aplicativo EduAdapt poderia recomendar um Objeto de Aprendizagem no formato de áudio, transmitido via *Bluetooth* para o sistema de som do carro. A adaptação dos OA é promovida utilizando a ontologia OnAdapt, estabelecida por quatro grupos, sendo eles: informações educacionais sobre o aluno (incluindo os Estilos de Aprendizagem), Objetos de Aprendizagem, características do dispositivo utilizado e ambiente do aluno. O aplicativo foi testado em duas instâncias, a primeira delas através de cenários e métricas, apresentando resultados animadores. A segunda parte da avaliação consistiu em um teste com 20 alunos utilizando o protótipo do aplicativo, reafirmando os resultados alcançados com o teste anterior.

O trabalho de Arias, Moreno e Ovalle (2009) oportuniza a adaptação de conteúdos em conformidade com o Estilo de Aprendizagem e os Objetos de Aprendizagem. Para promover a adaptação do conteúdo duas tabelas são elaboradas de acordo com o modelo de EA de Felder e Silverman e da análise dos alunos. A primeira tabela relaciona Estilos de Aprendizagem e os tipos de recursos. A segunda baseia-se na associação entre os EA e os formatos dos OA. Estas tabelas são importantes para guiar, a priori, o processo de adaptação do conteúdo. Inicialmente, há um planejamento da aprendizagem e após a adaptação e reestruturação o processo é realizado de forma dinâmica. A validação do modelo foi realizada mediante a construção de um módulo para seleção de OA em um Sistema de Tutoria Inteligentes.

Baldiris *et al.* (2008) ao criar o projeto ADAPTAPlan auxiliaram os designers de curso nas tarefas referentes ao planejamento instrucional. No projeto são considerados os seguintes fatores para promoverem a personalização: o estilo de aprendizagem do aluno, segundo o modelo de Felder e Silverman; nível de competência colaborativa por curso e nível de conhecimento por objetivo do curso baseado na Taxonomia de Bloom.

Rodríguez, Isaza e Duque (2012) realizam um estudo no qual os resultados demonstram que a personalização do ensino tendo em vista os Estilos de Aprendizagem e Objetos de Aprendizagem, pode ser beneficiada através da utilização de padrões de metadados de OA. A abordagem do trabalho propõe a busca personalizada de OA em repositório conforme o EA do aluno e demonstrou ser uma ação eficaz para a recuperação de OA.

Peña *et al.* (2002) desenvolveram um sistema multiagente com o objetivo de transformar o ambiente virtual de aprendizagem em um sistema de hipermídia adaptativa com o conceito de Estilo de Aprendizagem. A seleção dos recursos educacionais resultam do EA e ferramentas de navegação utilizadas pelo aluno. A modelagem do estudante foi estruturada com base em técnicas de Inteligência Artificial e Lógica Fuzzy. Os agentes inteligentes incorporados na abordagem examinam melhorias do ensino, assim trabalham para promover a motivação dos alunos promovendo um ensino de acordo as preferências de aprendizagem em um ambiente de ensino com interface amigável.

Resende *et al.* (2014) mapeiam automaticamente os OA que estão relacionados aos EA com o objetivo de prover adaptabilidade em sistemas instrucionais. Para realização do trabalho, Resende *et al.* (2014) utilizaram o modelo de EA de Felder e Silverman e o padrão de OA IEEE-LOM. A adoção destas estratégias, ou seja, de um modelo de EA sólido e do padrão de metadados, aufere destaque ao trabalho. Outra vantagem mencionada pelos autores, que torna a abordagem proposta suscetível à implantação em sistemas instrucionais, é a independência de um ambiente específico. Logo, é aplicável em diversos Sistema de Tutoria Inteligentes.

Kolekar, Pai e MM (2017) apresentam uma metodologia na qual a predição dos EA é feita com base nos dados acessados pelos usuários no ambiente de aprendizagem. Os dados de acesso do estudante são capturados, posteriormente é feito o pré-processamento. Assim, os dados são convertidos para o formato XML a fim de identificar as sequências de cada aluno. Para relacionar a sequência com o EA, as informações presentes nesta sequência são mapeadas nas oito categorias do Modelo de Estilo de Aprendizagem de Felder e Silverman. Para isso, fizeram uso do algoritmo Fuzzy C Means (FCM) nas sequências, agrupando-as em oito grupos de FSLSM que são definidos como Ativo, Reflexivo, Sensível, Intuitivo, Visual, Verbal, Sequencial e Global.

Borges e Stiubiener (2014) argumentam que considerar as diferenças de aprendizado dos alunos para a recomendação de Objetos de Aprendizagem torna o acesso a materiais de aprendizagem mais adequado e personalizado. Assim, o sistema criado por Borges e Stiubiener (2014) utiliza a técnica de recomendação baseada em três fatores, sendo eles: o conteúdo que estudante que deseja aprender, preferências pessoais e o Estilo de Aprendizagem do aluno.

Concluimos que o tema envolvendo Objetos de Aprendizagem e Estilos de Aprendizagem é explorado evidenciando diferentes abordagens de aplicação. Esta análise inicial motivou a construção desta dissertação que objetiva relacionar os Estilos de Aprendizagem e Objetos de Aprendizagem. Esperamos com este estudo obter informações que refutam ou aprovam a utilização dos EA no ambiente educacional. Além disso, verificar se a relação alcançada, através da Revisão Sistemática da Literatura, demonstra a utilização do conceito de EA e OA.

Tabela 1: Síntese dos Trabalhos Relacionados

Autor(a)	Objetivo do Trabalho
Valaski, Malucelli e Reinehr (2011)	Revisão Sistemática com o objetivo de extrair quais Estilos de Aprendizagem são adotados pela literatura.
Nascimento <i>et al.</i> (2017)	Revisão Sistemática com o objetivo de identificar os padrões de metadados utilizados, estilos de aprendizagem.
Abech <i>et al.</i> (2016)	Propõem o aplicativo EduAdapt com o intuito de prover a adaptação de conteúdo por meio do Estilo de Aprendizado do aluno e de acordo com a consciência textual.
Arias, Moreno e Ovalle (2009)	Criação de validação de um modelo o qual o objetivo principal foi testar a adaptação de conteúdo unindo dois conceitos: o estilo de aprendizagem e objeto de aprendizagem.
Baldiris <i>et al.</i> (2008)	O projeto ADAPTAPlan visa promover a personalização da aprendizagem de acordo com o estilo de aprendizagem do aluno.
Rodríguez, Isaza e Duque (2012)	Nesta abordagem os autores realizam a recuperação de objetos de aprendizagem em repositórios. As indicações de recursos educativos eram realizadas de acordo com o Estilo de Aprendizagem do aluno.
Peña <i>et al.</i> (2002)	Desenvolveram um sistema multiagente aplicando os conceitos de Estilo de Aprendizagem e Objetos de Aprendizagem para promover a adaptação do ensino.
Resende <i>et al.</i> (2014)	Apresentam uma abordagem em que os Objetos de Aprendizagem são recomendados de acordo com os Estilos de Aprendizagem. Utilizam o modelo de Estilo de Aprendizagem de Felder e Silverman.
Kolekar, Pai e MM (2017)	Realizam a predição dos Estilos de Aprendizagem com base nos recursos educativos acessados pelos usuários no ambiente de aprendizagem.
Borges e Stiubiener (2014)	Realizam a recomendação personalizada com base no conteúdo que estudante que deseja aprender, as preferências pessoais e o Estilo de Aprendizagem do aluno.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial teórico apresenta os conceitos principais relacionados ao tema deste trabalho, a Seção 5.1 trata sobre a Educação a Distância e os aspectos relevantes relacionados a esta temática. Em sequência, na Seção 5.2, fala-se sobre os Ambientes Virtuais de Aprendizagem. A Seção 5.3 mostra como se deu a incorporação de técnicas de Inteligência Artificial na área educacional e em seguida, na Seção 5.4, a conceituação dos Sistemas de Tutoria Inteligente. A Seção 5.5 trata sobre Modelos Estilos de Aprendizagem e as controvérsias sobre a efetividade desta abordagem. Por fim, para concluir o referencial teórico, informações sobre Objetos de Aprendizagem e sua relação com o Estilo de Aprendizagem são apresentadas.

5.1 Educação a Distância

Na definição de Moore e Kearsley Greg (2007), a Educação a Distância é uma modalidade de ensino que independe de localização e horário fixo para que a instrução ocorra. Por consequência, as técnicas instrucionais, desenho de curso, os meios de comunicação e a seleção das tecnologias devem ser analisadas de forma especial e cuidadosa. Essa necessidade decorre da relevância em envolver o aluno no curso, provocando o sentimento de pertencimento e anulação da distância geográfica.

A evolução da EaD foi permeada por um conjunto de fases que configuraram cinco gerações. É relevante ressaltar que a cada fase novos instrumentos de comunicação foram adicionados com o objetivo de promover um contato mais amigável entre o professor e o aluno.

Na Primeira Geração, o conteúdo era transmitido aos alunos através de cartas. Assim, o aluno recebia o conteúdo impresso e, após o estudo, enviava as atividades propostas para a Instituição de Cursos a Distância a qual fazia o curso (ALMEIDA, 2003), (ROMANI *et al.*, 2000). Em 1978, o curso de taquigrafia foi instaurado nos Estados Unidos e foi o primeiro a utilizar a correspondência como meio de comunicação.

A Segunda Geração, datada no século XX se caracterizou pela utilização do rádio como o meio de comunicação para fornecer os materiais. Os benefícios alcançados com o uso desta tecnologia relacionam-se com o baixo custo e a transmissão instantânea de informações aos alunos localizados em diferentes regiões geográficas (FREITAS, 2005). Ainda nesta geração houve o advento da televisão, que trouxe novas perspectivas e preconizou mudanças no cenário da EaD. No Brasil, surgiu o curso de educação supletiva a distância oferecido pela Instituição Telecurso e Primeiros Graus da Fundação Roberto Marinho (ROMANI *et al.*, 2000).

O Projeto Mídia de Instrução Articulada (AIM) marcou a Terceira Geração, neste momento houve a integração das mídias existentes, o rádio, a televisão e o conteúdo impresso, para disponibilização do conteúdo. O propósito era promover a diversificação dos materiais apresentados, possibilitando que os alunos selecionassem os materiais condizentes às suas preferências de aprendizagem. Em 1967, surge o conceito de Universidade Aberta e, em 1969, na Inglaterra, a primeira Universidade Aberta tem seus cursos reconhecidos internacionalmente (MOORE; KEARSLEY GREG, 2007).

A utilização da Teleconferência foi marco histórico da Quarta Geração e provocou grande interesse às Instituições de Ensino a Distância, devido à interação dinâmica propiciada por esta tecnologia. Assim, era possível estabelecer a comunicação de usuários, instrutores e alunos em tempo real por meio de áudio, vídeo e computador (PRETI, 2002).

A Quinta Geração permitiu a integração de texto, áudio e vídeo em uma única plataforma de comunicação, devido o surgimento da Internet e das redes de computadores. Este fato instigou a comunidade acadêmica, que passou a realizar inúmeras pesquisas a fim de promover melhorias e inovações tecnológicas (SCHLOSSER, 2010). Outro avanço importante foi a *World Wide Web*, que viabilizou o acesso a documentos em diversos computadores, independente da localização geográfica do estudante. Neste contexto, surgiu em 1993 o primeiro navegador chamado *Mosaic* (MOORE; KEARSLEY GREG, 2007). A partir daí, novas tecnologias foram propostas e incorporadas nesta modalidade de ensino, tornando viável a interação dinâmica e a transmissão instantânea de conteúdos aos alunos através de sistemas de hipertexto, correio eletrônico, multimídia, chat e videoconferência (ROMANI *et al.*, 2000).

Este contexto foi propício para o surgimento das classes virtuais online com base na Internet. Harasim *et al.* (1995) complementa que a inserção tecnológica oportunizou o surgimento das redes de aprendizagem, ou seja, a rede passou a ser utilizada como meio para promover o conhecimento em conjunto. Desse modo, as pessoas aprendiam concomitantemente em lugares e tempos diferentes utilizando novas fontes de aquisição de conhecimento. Assim, o professor não era mais o único detentor de informações. No entanto, é indiscutível a relevância de sua atuação no processo ensino-aprendizagem, considerando seu conhecimento de mundo e experiência com o ato de ensinar. Desse modo, para o professor, se envolver na rede de aprendizagem era uma oportunidade para potencializar sua didática na construção do conhecimento do aluno e compartilhar seu conhecimento com um alcance global (BOETCHER, 2001). Paralelo ao conceito de redes de aprendizagem, é relevante falar sobre a concepção da Cultura da Convergência proposta por Lévy (2007), definida por três conceitos: inteligência coletiva, cultura participativa e convergência dos meios de comunicação.

A convergência da comunicação está relacionada aos vários suportes midiáticos, tais como celulares, computadores e tablets, que possuem a capacidade de suportar conteúdos com diferentes formatos. Assim, uma gama de dispositivos permite a participação mais efetiva do indivíduo na Internet, sendo possível assumir a função de receptor e consumidor de informações na rede de aprendizagem (JENKINS, 2015). Esta característica indica a dinamização do processo de aprendizagem, uma vez que a colaboração e troca de informações ocorre em ambas as partes.

Dessa forma, esta rede agrupa uma gama de conhecimentos individuais. Lévy (2007) considera que todo indivíduo possui sabedoria válida e significativa, e que a união de todo o conhecimento oriundo de diversas pessoas configura a inteligência coletiva. Ela acontece em tempo real nas comunidades virtuais, grupos de pessoas que compartilham conhecimento sobre determinado assunto, a fim de criar a inteligência coletiva. Estas comunidades são classificadas de acordo com o seu objetivo. Neste trabalho, tratando da área de Educação, o foco será dado às

comunidades virtuais de aprendizagem. Nestas comunidades o aprendizado é adquirido de forma natural, onde os participantes trocam informações com a finalidade de adquirir habilidades e aprendizado.

Assim, o avanço tecnológico propiciou a convergência da comunicação que, por sua vez, tornou possível: a criação de redes de aprendizagem, a soma das inteligências individuais que constituem a inteligência coletiva e a troca de informações através das comunidades virtuais de aprendizagem. O conceito de ciberespaço também está inserido nesta esfera, definido por Lévy (2007) como uma forma de comunicação através da rede de computadores.

Todos os conceitos expostos estão inter-relacionados com a Educação a Distância, uma vez que esta modalidade de ensino aplicada em comunidades virtuais de aprendizagem confere ao aluno a possibilidade de construção do conhecimento através das redes de aprendizagem. Desse modo, oportuniza a comunhão de informações com outros indivíduos, formando a chamada inteligência coletiva. Estas ações e o acesso aos materiais podem ser realizados a partir da incorporação de diferentes suportes midiáticos, caracterizando a convergência da comunicação e, conseqüentemente, a promoção da cibercultura. Vale ressaltar que este processo pode ser visto no ensino presencial e em outras áreas da vida humana. Contudo, estando este trabalho inserido na esfera de Educação a Distância, discute-se sobre estes conceitos paralelamente ao conceito de EaD.

A expansão da EaD está relacionada a diversos fatores. Um deles é a possibilidade de aplicação nos mesmos níveis de ensino da modalidade presencial, desde o fundamental até a pós-graduação. Autores como Moran (2002) defendem que a EaD é mais adequada na formação de adultos, pois geralmente já possuem experiência com a aprendizagem individual e estão habituados em realizar pesquisas. Alves, Menezes e Vasconcelo (2015) corrobora com esta afirmação e destaca dentre os motivos da procura pela EaD o aperfeiçoamento profissional e a formação acadêmica.

A afirmação de Alves, Menezes e Vasconcelo (2015) tem relação direta com a questão sócio-econômica apontada por Preti (2002). A competitividade e as exigências mercadológicas implicam na capacitação contínua e formação do trabalhador. Por este motivo, os indivíduos inseridos neste contexto são o público-alvo de maior alcance da EaD. Logo, esses aspectos fomentam e criam espaço apropriado para aplicação da EaD.

Outro fator que preconiza a difusão da EaD está relacionado aos atuais meios tecnológicos que favorecem a prática de novas didáticas e técnicas de aprendizagem. Conseqüentemente, a oferta do ensino mediado por estas tecnologias torna esta modalidade mais atrativa e flexível, se aproximando da realidade do trabalhador que almeja a formação profissional e/ou acadêmica (PRETI, 2002). Este ponto favorável implica no desafio de incorporar e selecionar as tecnologias empregadas, conforme alerta Almeida (2003), a EaD não configura-se na transposição do ensino presencial através de aplicações de hipermídia suportadas por técnicas computacionais. Nesse sentido, assim como no ensino convencional, as ações pedagógicas

exercem papel primordial na formação do aluno e são preponderantes para garantir a qualidade do ensino (ALMEIDA, 2003).

Embora a evolução da EaD seja significativa e contemple fatores que propiciam seu uso, é relevante citar as controvérsias e desafios existentes na literatura. A concepção de um ensino barato e inferior é um dos motivos apontados para invalidar a prática desta modalidade de ensino. Arce (2010) afirma que o termo educação a distância por si só contradiz a prática do ensino, uma vez que, para educar, é necessário aproximar e o processo educativo/formativo tem este princípio como nodal para que ocorra. Schlosser (2010) refuta este pensamento e indica o equívoco em interpretar a expressão “a distância” como sinônimo de isolamento e separação geográfica. Adiante, Moore e Kearsley Greg (2007), reforçam que os meios de comunicação atuais tornam a presença física dispensável, tendo em vista a facilidade de comunicação entre aluno e professor. No entanto, a promoção da interatividade do aluno no ambiente EaD é um fator desafiante, pois está diretamente relacionado com a permanência e satisfação do aluno no curso (ABBAD, 2014). Concomitantemente a isso, a escolha de métodos e abordagens educacionais é outro desafio, pois as estratégias de curso efetivas são essenciais para a garantia do aprendizado do aluno. Logo, percebemos que a fração pedagógica do ensino EaD é um desafio para o desenho do curso.

Vale ressaltar que tantos os aspectos facilitadores quanto as adversidades presentes na EaD também ocorrem no ensino presencial, uma vez que o foco das duas modalidades concentra-se no aluno e na promoção da aprendizagem efetiva e de qualidade. Conforme salienta Preti (2002), a comparação entre as duas modalidades de ensino é complexa e ineficaz, mas os obstáculos são inerentes às duas.

Com o apanhado apresentado sobre os desafios e fatores favoráveis para crescimento da EaD é necessário falar sobre a instauração desta modalidade de ensino. Para que ela ocorra de fato é necessária a utilização de um software que gerencie o aprendizado online. Assim, torna-se necessário falar sobre os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, tratado na próxima seção, que exercem esta função.

5.2 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Para que a EaD se institua de fato, é necessário um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), ou seja, salas de ensino virtuais (BELUCE-UDEL, 2012) que permitem a aplicação do Ensino a Distância com a utilização da Internet e de Tecnologias da Informação e Comunicação (JARDIM, 2014). Dessa forma, operam no ciberespaço para instaurar o processo ensino-aprendizagem (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007).

As possibilidades de ensino oportunizadas pela tecnologia, recursos e mídias educativas foram caminhos encontrados para potencializar a participação dos alunos no ambiente educativo e permitir o ensino-aprendizagem mais efetivo e atrativo ao aluno (JARDIM, 2014), (ALMEIDA, 2003), (FRANCISCATO *et al.*, 2008). Para isso, a integração das dimensões envolvidas: metodologias de ensino, professores, alunos, estratégias de ensino deveria ser realizado de forma efetiva (MACHADO; TERUYA, 2009). Kenski (2003) acrescenta que:

É um requisito a possibilidade de comunicação intensa entre todos os sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem. Interação, reciprocidade e partilha de informações são pontos comuns a serem respeitados. As características tecnológicas do ambiente virtual devem garantir o sentimento de telepresença. Ou seja, mesmo que os usuários estejam em espaços distanciados e acessem o mesmo ambiente em dias e horários diferentes, eles se sintam como se estivessem fisicamente juntos, trabalhando no mesmo lugar e ao mesmo tempo. (KENSKI, 2003, p. 8).

Assim, os ambientes virtuais de aprendizagem devem prover uma assistência contínua aos alunos com o propósito de subsidiar a aquisição do conhecimento e motivação do estudante. Também, torna-se fundamental considerar as diferenças que os alunos têm de processar as informações recebidas, a fim de oferecer materiais educativos dinâmicos adaptados ao seu perfil de aprendizagem (PEÑA *et al.*, 2002).

Diversas críticas encontradas na literatura no que tange a EaD apoiam seus argumentos na distância geográfica entre aluno e professor, ou seja, na ausência da telepresença citada como fator fundamental por Kenski (2003).

5.2.1 Limitações dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem

A combinação da Internet com a tecnologia, por si só, não denota uma revolução metodológica na EaD (ALMEIDA, 2003). Em outras palavras, apesar de criar um ambiente propício para a efetivação desta modalidade de ensino, os fatores relacionados às ações pedagógicas requerem a estruturação e planejamento apropriados (BELUCE-UEL, 2012).

Preti (2002) fala sobre a complexidade da organização do Ensino a Distância: necessidade de produzir materiais didáticos, proposta pedagógica, qualidade dos instrutores, dentre outros. Portanto, a utilização da tecnologia oferece caminhos para novas possibilidades, sendo essencial uma análise criteriosa para que a EaD não se configure na simulação online do ensino presencial. Outro ponto essencial que preconiza a qualidade do processo educativo é a interação do aluno no AVA (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007).

Embora, a utilização dos AVA's configurassem uma revolução na EaD, as aplicações hipermídias não estavam sendo utilizadas em sua totalidade para propiciar um ambiente mais adaptativo e dinâmico ao aluno. Outra limitação estava relacionada à ausência de um tratamento diferenciado ao aluno, o que provocava ao mesmo o sentimento de isolamento no curso (GASPARINI; PIMENTA, 2002), (RODRIGUES *et al.*,).

Dessa maneira, via-se a necessidade de estruturar o processo ensino-aprendizagem com o objetivo de torná-lo inteligente e adaptativo. A utilização das técnicas de Inteligência Artificial (IA) foi uma estratégia encontrada para permitir a suavização desta limitação. A seção 5.3 descreve de forma sucinta o conceito de IA e como se deu a introdução deste conceito na área educacional.

5.3 Inteligência Artificial e EaD

A concepção de Inteligência Artificial (IA) surgiu em 1943 com o trabalho de McCulloch e Walter Pitts(1943). Consistia em um modelo de neurônios artificiais que assumiam a função de ligado ou desligado. Este trabalho permitiu verificar a possibilidade de aprendizado

das redes de neurônios e da implementação de conectivos lógicos em redes neurais. Mais tarde, em 1949, Hebb propôs sua regra denominada Aprendizado de Hebb, para atualização das intensidades das conexões entre neurônios (RUSSELL; NORVIG, 2004).

Em 1950, foi construído o primeiro computador de rede neural pelos alunos da Universidade de Harvard, Marvin e Dean Edmonds. Alan Turing impulsiona a área de Inteligência Artificial apresentando diversos artigos que constavam o Teste de Turing, ideia de que a máquina se comportaria de modo tão semelhante ao humano que seria impossível distinguir se tratava ou não de um sistema computacional. Também abordou sobre o conceito de aprendizado de máquina, consiste na possibilidade dos sistemas computacionais aprenderem conforme sua base de dados. Aprendizagem por reforço e algoritmos genéticos foram outros temas tratados nos artigos (BODEN; SANJOSE, 1984).

Mais tarde, o nome Inteligência Artificial (IA) foi sugerido em 1956 por McCarthy, que a definiu como um único campo de pesquisa sobre a construção de máquinas capazes de operar em ambientes complexos. Os avanços da área de IA foram limitados devido à escassez de ferramentas de programação e dos computadores primitivos da época. No entanto, viam-se constantes progressos e a Inteligência Artificial crescia com o uso de métodos científicos. Mais tarde tinha-se uma visão da IA como um campo multidisciplinar, ao contrário da definição proposta anteriormente por McCarthy (RICH *et al.*, 1994).

Assim, os sistemas passaram a empregar as técnicas de Inteligência Artificial para que os processos fossem envoltos de inteligência. Esta inteligência não está relacionada com memorização, mas sim com o aprendizado adquirido na base de dados. Cria-se assim o conceito de Sistemas Inteligentes, capazes de raciocinar, armazenar conhecimento, perceber e se adaptar ao meio, planejar suas ações, resolver problemas, dentre outras atividades. De forma geral, pode-se dizer que estes sistemas tentam simular o comportamento humano através de máquinas computacionais. Neste contexto, torna-se proeminente justificar a incorporação de técnicas de Inteligência Artificial (IA) na Educação a Distância. Os Sistemas Inteligentes foram vistos como uma oportunidade ímpar de possibilitar um ensino personalizado e adaptativo ao aluno, sendo capaz de suavizar as deficiências encontradas nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

A utilização de agentes inteligentes propicia maior flexibilidade nos componentes que constituem os STI, uma vez que garantem o comportamento dinâmico e a operação de diferentes execuções simultaneamente (FRIGO; POZZEBON; BITTENCOURT, 2004). São eles que o aprendizado do sistema e fazendo com que o sistema aprenda e possa tomar decisões mais assertivas (BOLZAN; GIRAFFA, 2002). Giraffa e Vicari (1999) complementa como vantagem:

A utilização de agentes na modelagem e projeto de STI permite-nos resgatar antigos problemas em aberto, como por exemplo a melhoria da interação entre tutor e aluno e a possibilidade de investigação dos processos mentais a nível mais estratificado (GIRAFFA; VICARI, 1999, p. 2).

Partindo desta afirmação, é importante conceituar os Sistemas de Tutoria Inteligente, eles empregam técnicas amparadas na Inteligência Artificial a fim de propiciar o ensino indi-

vidualizado ao aluno (WENGER, 2014), (RODRIGUES *et al.*, 2016). Os agentes inteligentes propiciam a capacidade de aprendizado nos STI's, esta característica os difere dos Programas Instrucionais assistidos por Computador (CAI). Os CAI apresentavam os materiais de aprendizagem ao aluno de maneira estática e pré-determinada. Esta didática enrijecia o ensino e não estimulava o aluno a construir um aprendizado evolutivo e significativo (SILVA; MACHADO; ARAÚJO, 2014). Por sua vez, a arquitetura dos STI's possibilita o aprendizado individualizado, é constituída de vários modelos e integra conceitos fundamentais que apoiam o processo de aprendizagem. A seguir cada modelo da arquitetura é apresentado:

I - Modelo do Estudante: a distância física entre professor e aluno na EaD dificulta a capacidade do instrutor de identificar as características de aprendizagem e as necessidades dos alunos. Por este motivo, este modelo armazena as informações sobre as preferências de ensino-aprendizagem do aluno. Uma das informações armazenadas neste modelo são os Estilos de Aprendizagem, que se referem às preferências de aprendizagem dos alunos, recepção do conteúdo e formas de solucionar os problemas (MOZZAQUATRO; MEDINA, 2010). Peña *et al.* (2002) comenta que o ensino depende do estilo do aluno que pode se alterar com o tempo, de acordo com o contexto e as tarefas educacionais. Dessa maneira, considerar o perfil do aluno, seja no ensino presencial ou a distância, é essencial para promover um ensino adequado às preferências individuais de aprendizado, que vão de encontro com o desempenho e progresso de sua vida escolar.

II- Modelo Pedagógico: a escolha das estratégias de ensino é determinante no processo de aprendizagem, o modelo pedagógico dos STI está relacionado com as táticas de ensino aplicadas para apresentação do conteúdo ao aluno. De maneira geral, são recursos educativos em que o conteúdo é disposto em formatos de vídeos, arquivos de leitura, apresentação de slides, áudios e outros, com o objetivo de atender as necessidades específicas de aprendizagem de cada estudante. (WENGER, 2014). Para estes recursos dá-se o nome de Objetos de Aprendizagem, definidos como uma “entidade digital ou não digital, com a possibilidade de ser aplicada no meio educacional” (LOM, 2017). A indicação destes recursos geralmente é baseada nos EA dos alunos.

III- Modelo Especialista: é uma base de conhecimento e utiliza as informações contidas no modelo do estudante para decidir qual ação deve tomar. Assim, utiliza a inteligência, aprende com a base de dados e indica a sequência das atividades aos alunos, de acordo com o Estilo de Aprendizado dos mesmos. O modelo de interface realiza a comunicação entre sistema e usuários finais (JESUS, 2003). Dessa forma, media a comunicação entre alunos, tutores e o próprio sistema.

O Tutor assume papel relevante nos STI's atuando como orientador e, por este motivo, sua função está diretamente relacionada com a motivação e satisfação do aluno. O tutor deve estar a par de todos os processos envolvidos no curso, como metodologia e atividades aplicadas. Ao conhecer os processos, torna-se possível, junto aos alunos, traçar caminhos viáveis para a solução de problemas. É necessário também conhecer a situação do aluno, o contexto em que

ele se encontra, limitações, habilidades e, principalmente, motivá-lo durante seu progresso no curso (SCHLOSSER, 2010). Diante do exposto, é inegável que uma gestão ineficiente do tutor afeta negativamente o rendimento estudantil do aluno. A incorporação de tutores nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem atenua a sensação de distância e isolamento do aluno, uma vez que propicia o apoio e acolhimento do aluno no curso.

As recentes pesquisas estão orientadas a promoverem estudos que convirjam o ensino a distância ao oferecimento de um ensino adaptativo e personalizado. Um modo de oportunizar esta experiência é considerar as individualidades de cada aprendiz, de acordo com Silva *et al.* (2006), cada indivíduo possui uma preferência para o processo ensino-aprendizagem que reflete o seu Estilo de Aprendizagem (EA). Consoante a esta afirmação, perde aquele professor que aplica os mesmos métodos e técnicas de ensino continuamente sem atentar-se para os interesses dos alunos (DIAS; SAUAIA; YOSHIZAKI, 2013).

Zaina (2010) sobre os Estilos de Aprendizagem:

As necessidades e preferências de um aluno são evidenciadas através as ações e reações do aluno em um dado ambiente, o que determina o estilo empregado por ele durante a aprendizagem (ZAINA, 2010, p.24).

Corroborando com esta opinião, Baldiris *et al.* (2008), indica que o estilo é único a cada aluno, ou seja, cada qual possui uma forma de aprendizado. Jacobsohn (2003) complementa que este estilo pode variar de acordo com o tempo, assim o aluno pode ter tendência a um ou outro EA. No entanto, alguns autores como Dekker *et al.* (2012), Kirschner (2017) refutam esta ideia e comentam sobre a erroneidade de classificar características de aprendizagem em estilos, uma vez que o ensino-aprendizagem é robusto e complexo. Logo, não é uma tarefa simples reunir os aspectos relativos ao perfil do estudante em categorias.

Cerqueira (2008) também atenta a necessidade de uma análise cuidadosa na classificação dos alunos. Ela justifica sua afirmação na evidência de que não há uma comprovação que o EA do aluno tem efeito sobre a aprendizagem. Dessa maneira, torna-se necessário um olhar crítico sobre este assunto. Salienta ainda que, essa afirmação não prescinde a diversificação da didática, estratégia e metodologia no ensino, portanto a flexibilidade da aprendizagem é indiscutível.] Cerqueira (2008) embasa suas preposições a partir da obra de Thompson e Crutchlow (1993). A literatura indica um número maciço de pesquisas a respeito da detecção de EA para promover um aprendizado individualizado ao aluno. Estas pesquisas utilizam os modelos que definem os EA's. Dorça *et al.* (2011) falam que um modelo de estilo de aprendizagem classifica um estudante de acordo com o seu perfil de aprendizado. Diversos modelos foram propostos, sendo assim, a seção 5.4 a seguir apresentam alguns dos modelos de EA's abordados na literatura.

5.4 Modelos de Estilo de Aprendizagem

Um modelo de Estilo de Aprendizagem dita um número de dimensões com estilos antagônicos que classificam os alunos conforme suas predileções de aprendizagem, com o objetivo de fornecer uma base a fim de projetar uma instrução de ensino eficaz (FELDER, 2010).

Vários estudos da literatura utilizam este conceito e apresentam resultados eficazes quando o aluno é classificado em estilos.

5.4.1 Modelo de Estilo de Aprendizagem Kolb

Segundo Cerqueira (2008), os estudos iniciais precursores do modelo de Estilo de Aprendizagem de Kolb iniciaram em 1971. As ideias iniciais centravam-se em entender como o aluno aprende e aplica o seu conhecimento para resolver problemas. Assim, denominou um modelo baseado na experiência, ou seja, o entendimento da aprendizagem oriunda da própria experiência.

Para determinar o EA, o modelo utiliza um inventário composto de sentenças relacionadas as alternativas de perfis dos alunos. Com base na perspectiva do aluno, as sentenças recebem um peso, ou seja, se o aluno acredita que uma determinada alternativa o representa, então esta alternativa receberá um valor maior (FILHO *et al.*, 2008).

Com os pesos atribuídos às sentenças quatro índices são calculados, (FILHO *et al.*, 2008). A Figura 1 representa estes índices.

Figura 1: Índices atribuídos às sentenças



Fonte: SILVA, 2012.

- Divergente: combina a experiência concreta com observação reflexiva, os alunos com este estilo de aprendizagem relacionam as informações recebidas (através da experiência concreta) agindo sobre aplicações específicas e processam estas informações conjuntamente com suas experiências e exemplos.
- Assimilador: combina a observação reflexiva com conceituação abstrata, por este motivo percebe-se a preferência por informações apresentadas em formato que permita a

navegação de maneira organizada, possuem tendência a refletir sobre as informações processadas.

- **Convergente:** combina a conceituação abstrata com experimentação ativa. Pelo fato de concatenar a experimentação ativa caracterizam-se por agirem ativamente sobre o conteúdo apresentado, tendo preferência por experiências que permitam a indução de conhecimento através da tentativa e erro, mediado por testes ou exercícios, por exemplo.
- **Acomodador:** combina a experiência concreta com experimentação ativa, sendo, portanto estudantes que preferem descobrir relações ao aplicar o conhecimento em situações que envolvam o mundo real. Não obstante, definem suas próprias regras em relação aos horários e atividades a serem realizadas, fato este caracterizante do nome do estilo de aprendizagem em questão, acomodador.

As pesquisas realizadas por Valaski, Malucelli e Reinehr (2011), Nascimento *et al.* (2017) apresentam o modelo de Kolb com expressiva aplicação nas pesquisas acerca de Estilos de Aprendizagem.

5.5 Modelo de Estilo de Aprendizagem Felder-Silverman

O professor Richard M. Felder e a psicóloga Linda K. Silverman desenvolveram um modelo de EA que classifica os alunos em dimensões de acordo com a forma com que cada aluno recebe e processa as informações. Quatro dimensões foram definidas, em cada uma delas são propostas as dicotomias de Estilos de Aprendizagem (SILVA; FERREIRA; PIMENTEL, 2016). A Tabela 2 mostra as dimensões e os estilos respectivos a elas.

Tabela 2: Modelo de EA de Felder-Silverman

Percepção	Dimensões
Entrada	Visual e Verbal
Processamento	Ativo e Reflexivo
Organização	Sequencial e Global
Percepção	Sensitivo e Intuitivo

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, baseado no trabalho de Martins *et al.* (2003)

A dimensão Percepção está relacionada ao modo como o estudante percebe o conteúdo, inclui os estilos Sensitivo e Intuitivo. O estilo Intuitivo configura os estudantes que preferem conteúdos que induzem a abstração, reflexão e imaginação. Diferentemente, o estilo Sensitivo, caracteriza os alunos que preferem associar as informações processadas com o mundo real por meio de testes práticos (DORÇA *et al.*, 2011).

Por sua vez, a dimensão Entrada integra a dimensão Visual e Verbal e está relacionada ao modo como o aluno deseja receber as informações, seja por instrumentos visuais representativos (Estilo Visual) ou por meio da apresentação do conteúdo via formato de texto ou áudio (Estilo Verbal).

O processamento da informação refere-se ao modo como os estudantes agem sobre o conteúdo, englobando a dicotomia de estilos Ativo e Reflexivo. Os alunos considerados como Ativos preferem aprender de forma ativa, ou seja, tendem a aprender agindo sob o conteúdo. Por sua vez, alunos com perfil Reflexivo optam por processar conteúdos teóricos, que favorecem o exercício do pensamento para refletir as informações repassadas (MARTINS *et al.*, 2003).

A dimensão Organização da informação indica o modo como a evolução e sequenciamento que as informações serão apresentadas. O estilo Sequencial caracteriza o estudante que opta pelo aprendizado adquirido passo a passo. Alunos com perfil Global priorizam a navegação autônoma (ZAINA, 2010).

Este modelo é o mais utilizado na literatura nas pesquisas que envolvem EA. Para Valaski, Malucelli e Reinehr (2011), esta predominância indica como justificativa a disponibilidade gratuita na internet e um amplo conjunto de informações que versam sobre as dimensões do modelo e suas relações com os recursos de aprendizagem adaptados. Para Graf *et al.* (2009), o fato do modelo de EA de Felder e Silverman utilizar o conceito de dimensões, o torna claro e completo de informações e por este motivo é utilizado em larga escala na comunidade acadêmica.

5.6 A discussão sobre o Mito dos Estilos de Aprendizagem

A utilização dos modelos de Estilos de Aprendizagem em larga escala no âmbito educacional tem sido alvo de questionamentos na literatura por diversos autores Kirschner (2017), Rohrer e Pashler (2012), Dekker *et al.* (2012). A falta de estudos empíricos que comprovem a efetividade desta técnica no ensino é um dos motivos mais apontados para argumentar a oposição quanto ao EA. Esta seção apresenta um relato sobre alguns trabalhos recuperados na literatura entre os anos de 2002 a 2018, que refutam a ideia de classificar os alunos quanto às suas preferências de aprendizagem. Embora esta seção mencione trabalhos mais recentes, a discussão sobre a confiabilidade dos EA é discutida desde a década de 90. Curry (1990) indica que a operacionalização da teoria do estilo de aprendizagem abrange três problemas gerais: confusão nas definições; fraqueza na confiabilidade e validade das medições; identificação de características relevantes sobre os aprendizes e as instruções.

Para tornar a discussão mais rica, foi selecionado um artigo que aprova a utilização dos modelos de EA e contra-argumenta os motivos evidenciados pelos autores, que confrontam a técnica em estudo. O intuito em descrever estas controvérsias justifica-se na questão de pesquisa deste trabalho, que procura identificar pressupostos sobre a efetividade dos EA a partir da análise do mapeamento entre EA e OA. Dessa forma, um levantamento prévio do assunto é importante para verificar o que tem sido identificado como aspecto negativo na usabilidade dos EA.

Kirschner (2017) comenta sobre a necessidade de diferenciar as preferências de aprendizagem e o que realmente fornece uma aprendizagem eficaz e eficiente. Esta afirmação sugere que a detecção de perfis de alunos não resulta por si só em um aprendizado de qualidade e que agrega valor ao aluno. Segundo Kirschner (2017), a princípio, a ideia de analisar as preferências dos alunos e classificá-las em estilos soa atraente e positiva. No entanto, existem dificuldades fundamentais e particulares tanto no diagnóstico de aprendizagem quanto na

adequação de instrução de ensino para estes alunos. A classificação em estilos para Kirschner (2017) é um equívoco, uma vez que os grupos não englobam todas as características que um aluno pode assumir. Dessa maneira, a colocação em um estilo específico e distinto pode ser excludente. Assim, segundo o autor, as diferenças entre as pessoas em qualquer dimensão de estilos são graduais e não nominais.

Outro motivo apontado pelo autor está na validação dos EA. Um método altamente criticado neste trabalho é o questionário. Kirschner (2017) afirma que os alunos não se sentem encorajados para responder fielmente as perguntas de acordo com a realidade. Abrindo um parêntese nesta discussão, sabe-se que há algoritmos com boa precisão para detecção de estilos. No entanto, o que se coloca em pauta nesta seção é a efetividade dos EA, por este motivo este aspecto não será abordado. Na conclusão do trabalho de Kirschner (2017) comenta-se sobre a crença, uma vez que não há estudos que comprovam os benefícios alcançados, da adequação das instruções de ensino conforme as predileções de aprendizagem. Isso é notável diante da escassez de evidências significativas que validam a abordagem em questão.

Outro fator que explica a impraticabilidade dos EA na adaptação de conteúdo apontada por Riener e Willingham (2010) está nas diversas condições que influenciam o aprendizado do aluno, como o nível de interesse pelo assunto ou possíveis habilidades/talentos presentes, que tornam as características de aprendizagem diferentes entre si e inviáveis de serem categorizadas.

A falta destes indícios também é ponto central da discussão proposta por Rohrer e Pashler (2012). A analogia entre a área medicinal e as novas tendências educacionais, dentre elas os EA, é um exemplo citado com o objetivo de demonstrar a relevância de estudos empíricos para constatar a fidedignidade de uma abordagem. Dessa forma, por não existir estes tipos de estudos, cabe o questionamento sobre o que de fato representa o EA no contexto educacional. Os autores ilustram sua reprovação quanto ao uso dos EA a seguinte suposição: um conjunto de alunos é classificado no estilo verbal e visual. As instruções, por sua vez, são indicadas de forma apropriada ao perfil de cada estudante. Posteriormente, os alunos são submetidos a um mesmo método avaliativo. O resultado esperado é que os alunos tenham efeitos satisfatórios, uma vez que houve adaptabilidade do ensino. As pesquisas demonstram a satisfazibilidade da abordagem, como era premeditado, no entanto, o questionamento principal de Rohrer e Pashler (2012) é a ausência de resultados que comprovem de maneira efetiva a valência dos EA's. Para comprovar esta afirmação, Rohrer e Pashler (2012) pesquisaram a literatura e recuperaram 20 estudos que utilizavam uma abordagem semelhante a suposição proposta. Os autores fizeram uma análise detalhada dos artigos e deste total, 03 deles apresentavam resultados positivos, contudo eram permeados de falhas e assim as descobertas não foram convincentes. Dentre as falhas, os autores citaram as medidas de dados utilizadas não identificadas, e um quantitativo de testes com resultados satisfatórios insignificantes, apenas dois dos testes finais revelaram benefícios positivos. Utilizando esta argumentação Rohrer e Pashler (2012) refutam a utilização do EA pela falta de estudos empíricos relacionados ao assunto.

Rohrer e Pashler (2012) diz ainda que a distinção entre dicotomias são exemplos simplórios das muitas taxonomias propostas, a revisão de Coffield (2004) descreveu 71 esquemas diferentes, o que exemplifica a complexidade em categorizar as preferências de EA. Felder (2010) defende seu modelo e indica que EA não são categorias e/ou classificações e sim preferências graduais, sendo leves, moderadas ou fortes e, por este motivo, discorda das nomenclaturas utilizadas para denominar o EA.

Rohrer e Pashler (2012) destacam ainda que diferentes habilidades dos alunos devem ser consideradas durante a aprendizagem, e por consequência a adaptação do ensino conforme a preferência de aprendizagem não denota a representação estudantil do aluno. Dekker *et al.* (2012) refutam a ideia de classificar um aluno através dos EA, uma vez que o processo de ensino é robusto e complexo. As variações de EA que um aluno pode assumir durante seu percurso acadêmico também é outra justificativa, apontada pelos autores, que invalida o emprego dos EA.

Felder (2010) afirma que os alunos classificados em EA não são limitados quanto às suas habilidades. Logo, os alunos com qualquer estilo podem ter sucesso em qualquer carreira ou empreendimento. Assim, é indiscutível a impossibilidade de indicar aos alunos uma carreira ou recomendações curriculares com base em seus estilos de aprendizagem. Familiarizar os alunos com os seus estilos pode conscientizá-los de suas forças naturais de aprendizagem, além de alertá-los para as necessidades de aprendizagem que, se não atendidas, acarretariam dificuldades no percurso acadêmico. Cabe ao instrutor compreender que o EA não fornece informações relativas à capacidade do aluno e tampouco devem ser utilizados para desculpas legítimas para o mau desempenho acadêmico.

Newton e Miah (2017) realizam uma revisão com o objetivo de verificar o retorno das pesquisas no caso de um educador buscar na literatura sobre o uso dos EA. Duas grandes bases de dados de pesquisa em ciências da vida e educação foram usadas para realização da pesquisa, *PubMed* é uma base de dados de pesquisa publicações nas ciências da vida e biomedicina, enquanto ERIC (*Education Information Resources Center*) é uma biblioteca online de pesquisa e informação em educação. Os trabalhos recuperados demonstraram que a abordagem é amplamente discutida e sua utilização tem um percentual de 89% de aceitação. Consequentemente, estes resultados expressivos induziriam o educador a aplicar a técnica em sala de aula. Newton e Miah (2017) lamentam por esta realidade, tendo em vista a falta de evidências a respeito da efetividade dos EA invalida este percentual, como retratado por Rohrer e Pashler (2012) e Kirschner (2017).

Este estudo realizado por Newton e Miah (2017) em 2017 é um reflexo e uma forma de intensificação dos resultados alcançados na pesquisa realizada por Dandy e Bendersky (2014) em 2014. Dandy e Bendersky (2014) pesquisou a opinião do corpo docente do Ensino Superior nos EUA sobre a efetividade dos EA e 64% concordaram quanto ao uso desta abordagem. Com um método de pesquisa diferente e com uma abrangência limitada, a receptividade em massa dos EA já era determinante em um nicho de entrevistados três anos atrás da pesquisa (NEWTON; MIAH, 2017).

Li *et al.* (2016) argumentam algumas conceituações negativas da abordagem. A primeira delas está relacionada à limitação de aprendizagem do aluno, uma vez que ele é classificado por dicotomias que não descrevem em sua totalidade a proporção das preferências de aprendizagem. Outro ponto negativo é o custo elevado aplicado em pesquisas educacionais na área em questão, tais custos poderiam ser destinados a recursos para outros campos que orientem o ensino e aprendizagem. A forma de diagnosticar o aprendizado do aluno após a identificação do seu perfil e adaptação instrucional para Li *et al.* (2016) deve ocorrer de duas maneiras. Uma delas seria avaliar igualmente todos os alunos e a outra maneira seria aplicar um método avaliativo para os grupos de alunos. Assim, seria possível verificar se a adaptação conforme EA é eficiente ou não. Além da crítica sobre o diagnóstico da aprendizagem, os autores salientam que é necessário um olhar cuidadoso e crítico ao inserir os EA no design de um determinado curso. Por fim, e como as pesquisas apresentam aprovação quase que generalizada sobre a necessidade de classificar os alunos conforme suas preferências de aprendizagem, Li *et al.* (2016) comenta que este tem se tornado um mercado lucrativo na área educacional.

Felder (2010), em defesa, ressalta que as descrições são baseadas na realidade e apresentam informações úteis sobre padrões de comportamento comuns. Quanto às diversas pesquisas que refutam os EA por inexistências de comprovações científicas, Felder (2010) indica que, de forma geral, os EA tem sido uma ferramenta eficiente para que o professor consiga abranger todos os alunos, adaptar e propor novas instruções de ensino. Para o aluno a abordagem é eficiente, visando seu conhecimento próprio e do seu perfil de aprendizado, evidenciando a existência de predileções individuais.

Para finalizar esta discussão, o trabalho de Li *et al.* (2016) apresentam uma opinião mais flexível sobre a utilização dos EA. Li *et al.* (2016) admitem que os EA estão sendo utilizados de maneira desordenada e por este motivo tornou-se um mito na literatura. Defende ainda que pouca importância está sendo atribuída a outros fatores que influenciam na aprendizagem. Logo, um direcionamento plausível apresentado pelo autor, é a utilização dos EA consciente e ponderativa com o objetivo de adquirir bons resultados.

Portanto, percebemos que as controvérsias sobre o assunto são preponderantes. No entanto, estas ressalvas indicadas pelos autores que confrontam a utilização dos EA não afetaram o interesse da comunidade acadêmica pelo assunto e diversas pesquisas tem sido realizadas neste contexto. É certo que o emprego dos EA está sendo contestado.

A incorporação do conceito de Estilos de Aprendizagem na EAD propiciou aos Sistemas de Tutoria Inteligente o conhecimento sobre as preferências individuais de aprendizado dos alunos. Porém, as ações instrucionais eram estruturadas sem considerar estas preferências (BREMIGARTNER; NETTO; MENEZES, 2015). Uma maneira de adaptar estas ações é a personalização do ensino através de Objetos de Aprendizagem.

Os Objetos de Aprendizagem são recursos educativos que apoiam o processo ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva os OA's descortinam novas aplicações para a Educação a Distância e enriquecem o espaço pedagógico. Vale ressaltar que a incorporação dos recursos

educativos independe da modalidade de ensino, seja presencial, semipresencial ou a distância (TORTOSA *et al.*, 2006). Para garantir a qualidade é necessário que o OA contenha características de cunho pedagógico, descritos na Tabela 3 e tecnológico, apresentados Tabela 4.

Tabela 3: Características pedagógicas dos OA.

Aspectos Pedagógicos
Interatividade: relacionada com as possibilidades de interação do aluno com o conteúdo.
Autonomia: os recursos instigam os alunos a realizarem ações e na tomada de decisões.
Cooperação: relacionado com a possibilidade de envolvimento entre os usuários no ambiente de aprendizagem.
Cognição: está relacionada a sobrecarga cognitiva que o material despende do aluno
Afetividade: tem ligação direta com a emotividade do aluno em relação a aprendizagem.

Fonte: Elaborado a partir de (GALAFASSI; GLUZ; GALAFASSI, 2013), (BEHAR; PASSERINO; BERNARDI, 2007).

Tabela 4: Características técnicas e tecnológicas dos OA

Aspectos tecnológicos
Reusabilidade: refere-se a possibilidade de reaproveitamento dos materiais em diversas aplicações metodológicas.
Interoperabilidade: potencializa a reutilização dos recursos educativos.
Acessibilidade: um OA é caracterizado como acessível se for possível acessá-lo remotamente.
Agregação: favorece a junção com outros conteúdos com vistas a obter maiores conjuntos de dados.
Autonomia: verifica a interdependência do OA, ou seja, se implica na utilização de outro recurso.
Formatos: está relacionado às extensões dos conteúdos.
Durabilidade: a mudança de tecnologia não torna obsoleto o uso do OA.

Fonte: Elaborado a partir de (GALAFASSI; GLUZ; GALAFASSI, 2013), (TAROUCO *et al.*, 2014)

Os avanços tecnológicos propiciaram o surgimento de diversos Objetos de Aprendizagem dificultando a recuperação efetiva dos mesmos, uma solução para este problema foi concentrar os recursos educativos em repositórios, chamados de Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROAs'). Esta ação permite o armazenamento, pesquisa e reutilização dos OA's (TAROUCO *et al.*, 2014).

Para facilitar a pesquisa por recursos educativos nos repositórios uma medida selecionada foi a padronização, que garante a qualidade, autenticação dos recursos e melhoria da prática docente (SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010). Utilizar padrões consiste em catalogar os OA's em metadados, ou seja, classificá-los conforme sua natureza, formato, objetivo. A Tabela 5 indica algumas categorias pelas quais os OA's podem ser catalogados:

Tabela 5: Objetos de Aprendizagem e Metadados

Exemplos de Metadados para classificação dos Objetos de Aprendizagem
Título, autor, assunto, descrição, editor, data, tipo (possibilidade de agregação), formato (tipo de mídia), identificador do recurso, idioma, gerenciamento de direitos autorais, cobertura (localização espacial), nível de interatividade.

Fonte: Elaborado a partir de (TAROUCO *et al.*, 2014), LOM (2017), (GASPARINI; PIMENTA, 2002).

A personalização do ensino pode ser realizada de acordo com um ou mais metadados como acontece nos trabalhos de Abech *et al.* (2016) e Resende *et al.* (2014). A categorização dos recursos permite a recuperação mais efetiva dos mesmos, no entanto, o estudo realizado por Resende *et al.* (2014) fala sobre a inviabilidade de recuperar manualmente os OA's em razão da quantidade de recursos disponíveis nos repositórios. Associado a este fato têm-se a diversidade de preferências de aprendizagem dos alunos. Logo, a recomendação personalizada de forma automatizada torna-se um método mais rápido e efetivo. Para Zaina (2010), o processo de recomendação inicia ao identificar os EA's dos alunos no contexto que ele interage e solidifica ao adaptar as práticas instrucionais com base na identificação realizada. Conforme a literatura, a recomendação de recursos educativos conforme os Estilos de Aprendizagem dos alunos é uma técnica promissora na EaD. Esta área tem sido objeto de pesquisa na comunidade acadêmica, apresentando grande interesse em desenvolver táticas para melhoria do ensino. Por este motivo, a recuperação eficaz dos OA's torna-se essencial para suavizar a dificuldade de encontrar recursos educativos apropriados e em conformidade com o perfil do aluno Arias, Moreno e Ovalle (2009).

Neste contexto, surge a importância da padronização dos Objetos de Aprendizagem advém, principalmente, da facilidade de promover sua reutilização no nível educacional e computacional. Para o âmbito educacional esta característica é importante por permitir a aplicação de um mesmo Objeto de Aprendizagem em diferentes situações. Por sua vez, no nível computacional a reusabilidade é importante para permitir sua utilização na composição de outros recursos educacionais. Para Zaina (2010), os metadados permitem:

automatizar a busca e a recuperação de conteúdos e, ao seguirem um padrão bem estabelecido, podem ser reutilizados em diferentes escopos de aprendizagem. (ZAINA, 2010, p.7).

Assim, sabendo da importância dos metadados para classificação do OA, durante a análise dos artigos, nos propusemos a investigar como esta temática estava sendo abordada nos trabalhos. De acordo com os artigos recuperados, percebemos que a utilização de metadados

para classificação dos Objetos de Aprendizagem é um tópico pouco explorado pela comunidade acadêmica. Poucos trabalhos, Yannibelli, Godoy e Amandi (2006a), Baldiris *et al.* (2008), descrevem, com propriedade, os Objetos de Aprendizagem correlacionados aos metadados para prover a personalização e adaptação do ensino. Em outros artigos, Rodríguez, Isaza e Duque (2011), Zaina (2010), os metadados utilizados são mencionados nos artigos, no entanto, os detalhes da aplicação não foram descritos de forma clara passível de análise. Estas inconsistências impossibilitaram um estudo mais abrangente sobre a incorporação dos padrões de metadados na área de pesquisa explorada nesta dissertação. A Tabela 6 apresenta os artigos recuperados da Revisão Sistemática da Literatura que mencionam os metadados que incorporados no tocante aos OA's :

Tabela 6: Metadados dos Objetos de Aprendizagem extraídos dos artigos provenientes da Revisão Sistemática da Literatura.

Artigo	Metadados
Arias, Moreno e Ovalle (2009)	Tipo de recurso, formato, tipo de interatividade nível de dificuldade, densidade da semântica.
Rodríguez, Isaza e Duque (2011)	Tipo de recurso, formato, tipo de interatividade.
Peña <i>et al.</i> (2002)	Estratégias instrucionais, elementos de interatividade, formato, ferramentas de navegação, tipo do OA.
Resende <i>et al.</i> (2014)	Tipo de recursos, Campos Estrutura, Formato e Tipo de Interatividade.
Franzoni <i>et al.</i> (2008)	Tipo do recurso, nome, formato.
Méndez, Morales e Vicari (2016)	Tipo do recurso, tipo de interatividade, nível de interatividade.
Silva, Ferreira e Pimentel (2016)	Sequenciamento, apresentação e forma/formato de conteúdo e recursos que compõem um OA.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Tendo em vista a importância da adoção de metadados para reusabilidade dos Objetos de Aprendizagem, percebemos com a análise dos dados a pouca importância imputada aos metadados dos recursos educativos nas pesquisas sobre adaptabilidade instrucional.

6 METODOLOGIA

Para guiar o processo de pesquisa, será adotada a classificação metodológica proposta por Gil (2002) em seu livro *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. A pesquisa a ser desenvolvida nesta dissertação é classificada em relação aos seus objetivos como exploratória. A pesquisa exploratória permite ao pesquisador obter maior proximidade com o problema, dessa forma objetiva o “aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições” (GIL, 2002). Em relação aos procedimentos técnicos é classificada como bibliográfica, caracterizando-se por constituir-se de estudos provenientes da literatura, sejam livros ou artigos publicados.

O método utilizado para guiar a pesquisa será a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) de Kitchenham (2004), que objetiva identificar, avaliar e interpretar, e de forma estruturada, um conjunto amplo das pesquisas disponíveis, que são relevantes para uma questão de pesquisa específica, área temática, ou fenômeno de interesse (KITCHENHAM, 2004).

6.1 Revisão Sistemática da Literatura

Neiva e Silva (2016) recomenda uma vistoria da literatura para verificar se já existe alguma revisão que abrange o escopo de pesquisa a ser trabalhado. Este passo é relevante para identificar as lacunas em aberto e analisar se as pesquisas sobre o tema já estão saturadas. Neiva e Silva (2016) alerta que:

As revisões sistemáticas da literatura são altamente recomendáveis para estudantes que estejam iniciando sua pesquisa e desejam avaliar de forma efetiva uma determinada área e entender claramente como sua proposta pode contribuir diante do que já existe publicado. (NEIVA; SILVA, 2016, p. 7).

Para realizar uma Revisão Sistemática da Literatura Kitchenham (2004) indica três etapas devem ser seguidas:

1. Planejamento: etapa onde se faz a identificação das questões de pesquisa e a elaboração do protocolo de revisão.
2. Condução: etapa onde ocorre a seleção dos estudos, que é guiada pelo protocolo elaborado na primeira etapa.
3. Relatório: etapa onde acontece a análise dos resultados e os mesmos são reportados.

6.1.1 Planejamento

Na etapa de planejamento, para especificar os métodos que serão utilizados para conduzir a RSL, é necessário definir um Protocolo de Revisão, com o intuito de reduzir a possibilidade de viés do pesquisador (KITCHENHAM, 2004). Assim, os elementos que compõem o Protocolo de Revisão são:

Objetivo e justificativa para a pesquisa: neste passo é necessário elencar o objetivo e/ou motivo para o qual a pesquisa está sendo realizada.

Questões de pesquisa: consistem nas perguntas que a RSL procura responder. Devem ser claras e concisas e representarem justamente a principal motivação de estar produzindo a revisão sistemática. É necessário estabelecer uma questão de pesquisa geral e, caso haja

necessidade, definir posteriormente as questões de pesquisas específicas. Após concluir a etapa de consolidação dos resultados será possível obter respostas para essas questões.

Estratégia utilizada para realizar a busca de estudos primários: devem-se analisar quais recursos serão utilizados para pesquisa, como: banco de dados, periódicos específicos e anais de conferência. Deve-se atentar para a escolha das bases de dados utilizadas. É de extrema importância que tais bases sejam confiáveis e amplamente conhecidas, para garantir que os trabalhos retornados sejam confiáveis. Neiva e Silva (2016) indica os seguintes repositórios:

- Scopus (www.scopus.com)
- IEEE Xplore (www.ieeexplore.com.br)
- ScienceDirect (www.sciencedirect.com)
- Springer (www.springerlink.com)
- Web of Science (www.isiknowledge.com)
- ACM (www.portal.acm.org)
- Compendex (www.engineeringvillage.com)

Para realizar a busca é necessário formular a *string* de pesquisa, que deve conter os principais termos relacionados com o trabalho. Além disso, podem-se utilizar sinônimos das palavras, intercalados com os operadores booleanos AND e OR. O sucesso da busca depende em grande parte da *string* de pesquisa, visto que ela vai ser utilizada como método de busca. No que diz respeito a *string*, Neiva e Silva (2016) aponta a necessidade de refinar os termos utilizados. Para isso, recomenda testar a *string* em uma das base de dados selecionadas para recuperação de trabalhos e analisar a eficácia da mesma. Se os resultados retornados são relevantes e condizentes com o propósito da pesquisa então a *string* é eficaz. Porém, se os resultados não apresentarem significância para a pesquisa é necessário calibrar *string* com novos termos.

Segundo Neiva e Silva (2016) o passo inicial da construção da chave de busca pode ser realizada com os seguintes passos:

- Observar as questões de pesquisa e extrair as palavras-chave;
- Utilizar artigos da área de interesse para encontrar novas palavras e sinônimos das palavras já encontradas.

Posteriormente, é necessário conectar cada palavra separada e seus sinônimos com o operador OR. Para finalizar a *string*, Kitchenham (2004) recomenda a utilização do operador AND.

Critérios e procedimentos de seleção e exclusão: após realizar a busca por estudos, deve-se estabelecer um método de seleção e exclusão dos mesmos. A seleção de estudos proposto por Kitchenham (2004) é um processo de múltiplos estágios:

1. Título: a análise para seleção do material é feita com base no título. Geralmente, somente com este critério não é possível selecionar o material, em razão do título muitas vezes não caracterizar o objetivo e características do trabalho realizado.
2. Leitura diagonal: objetiva a identificação dos objetivos do estudo. Por este motivo, é considerado um tipo de leitura rápida. Este critério é utilizado quando não foi possível

selecionar ou excluir o material com os critérios estabelecidos anteriormente (título e resumo).

3. Leitura completa: os artigos restantes são os selecionados para leitura completa. Neste momento é necessária uma leitura minuciosa para iniciar a extração dos dados relevantes para a pesquisa em questão.

6.1.2 Condução

Após definir o método de seleção dos trabalhos, o próximo passo é a condução da SLR propriamente dita, que consiste na extração dos dados, guiada pelo protocolo definido anteriormente. Nesse passo, alguns detalhes, como evitar a inclusão de dados referentes à mesma publicação mais de uma vez e fazer uma lista dos artigos excluídos, justificando o motivo, são importantes.

O gerenciamento das referências é um ponto considerado primordial para Neiva e Silva (2016). É necessário analisar o formato das referências ao exportar o conjunto de trabalhos recuperados, uma vez que este formato será utilizado pela ferramenta de gerenciamento das referências.

6.1.3 Relatório

Por fim, os resultados obtidos no passo anterior são analisados, qualitativa ou quantitativamente, e reportados Kitchenham (2004). Neste passo, é importante descrever todas as estratégias de manipulação dos dados considerados para consolidação do produto final da pesquisa realizada.

Percebe-se então que o uso de uma RSL permite ao pesquisador estruturar e organizar as informações obtidas pelo estudo. Além disso, a mesma possibilita a descrição dos trabalhos utilizados para pesquisa, bem como as bases de dados consideradas. Por essas razões, optamos por utilizar a RSL neste trabalho, para identificar a relação existente entre os Estilos de Aprendizagem e os Objetos de Aprendizagem.

A próxima seção apresenta o protocolo de pesquisa adotado para execução desta dissertação.

6.2 Protocolo de Pesquisa executado

6.2.1 Planejamento

Na seção anterior foi descrito o método utilizado para execução desta pesquisa. Conforme o exposto, primeiro passo a ser realizado é o planejamento. Nesta fase estão inseridas as seguintes etapas que compõem o protocolo de revisão: objetivo e justificativa para a pesquisa, questões de pesquisa, estratégia utilizada para realizar a busca de estudos primários e critérios de seleção e exclusão de trabalhos. Estes critérios são definidos a seguir, apresentando conjuntamente o protocolo criado nesta dissertação.

O objetivo para o qual a pesquisa está sendo realizada justifica-se no interesse em analisar os trabalhos da literatura a fim de mapear os OA indicados a determinados EA, utilizando como método científico a RSL. Posteriormente, verificar a possibilidade de um estudo exploratório dos dados obtidos. Há diversos trabalhos que apresentam o mapeamento entre o

perfil do aluno e os recursos educativos recomendados, no entanto, a intenção desta revisão é explorar o mapeamento entre o EA e o OA.

Vale ressaltar que o STI possui uma arquitetura composta de diversos modelos que permitem a personalização do ensino. Neste trabalho, extraímos do modelo do estudante e do modelo pedagógico, os conceitos de EA e OA, respectivamente. Logo, as possibilidades e complexo da recomendação vão além da associação entre os dois conceitos supracitados. A motivação em pesquisar sobre este nicho, em específico, dá-se pelos inúmeros trabalhos que abordam a associação entre o EA e OA, surgindo o seguinte questionamento: Qual a relação entre EA e OA? Com os resultados espera-se inferir a seguinte suposição: **possível comprovar alguma relação entre objetos de aprendizagem e os estilos de aprendizagem que possibilite inferir o EA a partir dos OA ou recomendar OA a partir do EA?**

Assim, sabendo-se que há diversas pesquisas inseridas nesta esfera de assunto e não havendo trabalhos que foquem nesta perspectiva, esta lacuna na literatura tornou-se alvo para o desenvolvimento deste trabalho. Logo, o objetivo geral desta pesquisa vai de encontro com as suposições levantadas e se propõe a investigar a relação entre os estilos de aprendizagem e os objetos de aprendizagem.

As questões de pesquisa baseiam-se no objetivo e devem representar a principal motivação de estar produzindo a revisão sistemática, sendo claras e concisas. Neste trabalho, estabeleceu-se uma questão de pesquisa geral e, posteriormente as questões de pesquisas específicas:

[QP] É possível mapear os Objetos de Aprendizagem que são indicados de acordo com o Estilo de Aprendizagem do aluno?

Algumas questões específicas (QE), utilizadas para auxiliar a responder a questão principal, foram definidas:

QE[1] Os Objetos de Aprendizagem são recomendados de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos?

QE[2] Quais Objetos de Aprendizagem são mais indicados a determinados estilos de aprendizagem?

QE[3] Quais modelos de EA são mais utilizados?

QE[4] Quais Objetos de Aprendizagem são abordados pela literatura?

QE[5] Sob a perspectiva de adaptação do ensino quais são as limitações e dificuldades relacionadas a este processo?

Após a criação das questões de pesquisas, é preciso definir a estratégia utilizada para realizar a busca de estudos primários. A data de publicação dos materiais resgatados concentra-se entre os anos de 2002 e 2018. As bases de dados utilizadas para pesquisas foram: *ACM Digital Library*, *IEEE Xplore Digital Library*, *Science Direct*, *Scopus* e *Google Acadêmico*. Essas bases de dados foram consideradas por representarem os principais repositórios de eventos e periódicos internacionais e de eventos nacionais de interesse na área de Computação e Educação.

Em seguida, para realizar a busca, elaborou-se a *string* de pesquisa, no idioma inglês, português e espanhol. Conforme recomendação de Kitchenham (2004), inicialmente identificou-se os principais termos (Figura 2) relacionados ao assunto, sendo concatenados utilizando operadores booleanos AND e OR.

Recomendação	AND	Objetos de Aprendizagem	AND	Estilos de Aprendizagem
OR		OR		OR
Personalização		Recursos Educativos		Perfil do aluno
OR		OR		OR
Indicação		Objetos Educacionais		Preferências de Aprendizagem
OR				OR
Detecção				Estilos Cognitivos
OR				OR
Mapeamento		Estilos de Aprendizado		

Figura 2: Construção da *String* de pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A construção da *string* tem relação direta com a qualidade de trabalhos recuperados. Neiva e Silva (2016) orientam o refinamento da chave de busca a partir de testes da chave de busca em grandes bases de dados, ação essencial no presente artigo tendo em vista os três idiomas utilizados e nicho de pesquisa de interesse.

O processo de inclusão e exclusão foi composto por três etapas: a primeira eliminação baseou-se na leitura conjunta do título, resumo e conclusão, visto que geralmente o título não fornece detalhes suficientes para a avaliação do material. A segunda etapa, leitura diagonal, consistia na leitura rápida do texto, a fim de identificar os pontos principais do trabalho. Por fim, a última etapa baseava-se na leitura completa. Considerando que a fase de eliminação dos trabalhos envolve a subjetividade do pesquisador (NASCIMENTO *et al.*, 2017), algumas estratégias para guiar o processo foram a definição de critérios de exclusão (Tabela 7) e de qualidade (Tabela 6), baseados nos objetivos pretendidos com a realização deste trabalho. Definiu-se 06 critérios de qualidade para verificar se o artigo atendia ao objetivo da pesquisa ou não. Esse procedimento é essencial para permitir uma exclusão clara e justa dos trabalhos recuperados. Após o estabelecimento dos critérios, foi determinado que cada artigo deveria atender a pelo menos 3 entre os 6 critérios. Esta é uma medida também adotada pelos autores Santos, Ferreira e Prates (2012). Estas estratégias foram importantes para construção e justificativa da lista dos artigos excluídos.

Para as publicações consideradas na última fase, conforme indicado por Santos, Ferreira e Prates (2012), à medida em que a leitura completa dos artigos fosse realizada, dados deveriam ser coletados para fins de análise. Desse modo, criou-se uma lista dos itens relevantes para coleta (Tabela 8). O objetivo dessa lista é condensar as informações a fim de garantir a padronização da coleta (KITCHENHAM, 2004).

Tabela 7: Critérios de Qualidade

É feita a associação direta entre estilos de aprendizagem e objetos de aprendizagem?
Contém informações úteis que podem ser utilizadas para auxiliar a responder as questões de pesquisa?
Propõe a indicação de recursos conforme o Estilo de Aprendizagem do aluno?
É indicada alguma limitação percebida diante a recomendação de Objetos de Aprendizagem?
O estilo de aprendizagem do aluno é identificado a partir dos acessos dos Objetos de Aprendizagem?
A abordagem proposta no trabalho é clara e é identificado de forma transparente os caminhos que levaram a obtenção dos resultados?

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Tabela 8: Critérios de Exclusão

Abordagem exclusiva sobre métodos e técnicas para detecção dos estilos de aprendizagem.
Idiomas diferentes do inglês, português e espanhol.
Estudos duplicados provenientes de uma mesma base ou de bases diferentes.
Enfoque para um nicho de pesquisa específico: indivíduos com limitação física e/ou intelectual.
Processo não era realizado de forma automática e/ou que utilizavam questionários para abstrair informações acerca do EA do estudante, sem realizar ajustes por meio de técnicas computacionais.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

6.2.2 Condução

A etapa de Condução foi executada com base no protocolo de revisão criado na fase de Planejamento. A medida que trabalhos foram recuperados foi realizado o gerenciamento das referências com a utilização do programa de gerenciamento de documentos Mendeley.

Foram recuperados um total de 110 trabalhos na base *ACM Digital Library*, 63 com a busca por *IEEE Xplore*, 24 publicações oriundas da base *Science Direct*, 64 trabalhos obtidos com a pesquisa no *Google Acadêmico* e 37 na *Scopus*, totalizando 298 trabalhos recuperados. Uma precaução a ser tomada a fim de evitar erros na execução da RSL é tomar por definição que, em caso de dúvida se um artigo deveria ou não ser eliminado, o mesmo deveria ser mantido para análise na etapa seguinte. Assim, 40 trabalhos foram excluídos na primeira fase (Título e Resumo). A eliminação tornou-se mais expressiva na segunda fase (Leitura Diagonal), quando foram excluídos 119 trabalhos e, por fim, 114 trabalhos com a Leitura Completa, restando 37 artigos para consolidação dos resultados. Estes passos de eliminação podem ser verificados na Figura 3. Vale ressaltar que muitos trabalhos recuperados na revisão utilizavam questionários

Tabela 9: Informações extraídas dos artigos

Dados Gerais	Título; fonte; autores e ano de publicação.
Dados da pesquisa	Objetivo, modelo de estilo de aprendizagem abordado, associação entre objetos de aprendizagem e estilos de aprendizagem, identificação dos objetos de aprendizagem indicados a determinados estilos de aprendizagem, limitações e/ou desafios encontradas durante a recomendação.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

como ferramenta para detecção do EA. Diversos autores Yannibelli, Godoy e Amandi (2006b), Dorça *et al.* (2013) comentam sobre a subjetividade nas respostas dos questionários e as falhas inerentes ao processo. Por este motivo, os artigos que adotavam este método de detecção sem a utilização de um algoritmo não foram aceitos.

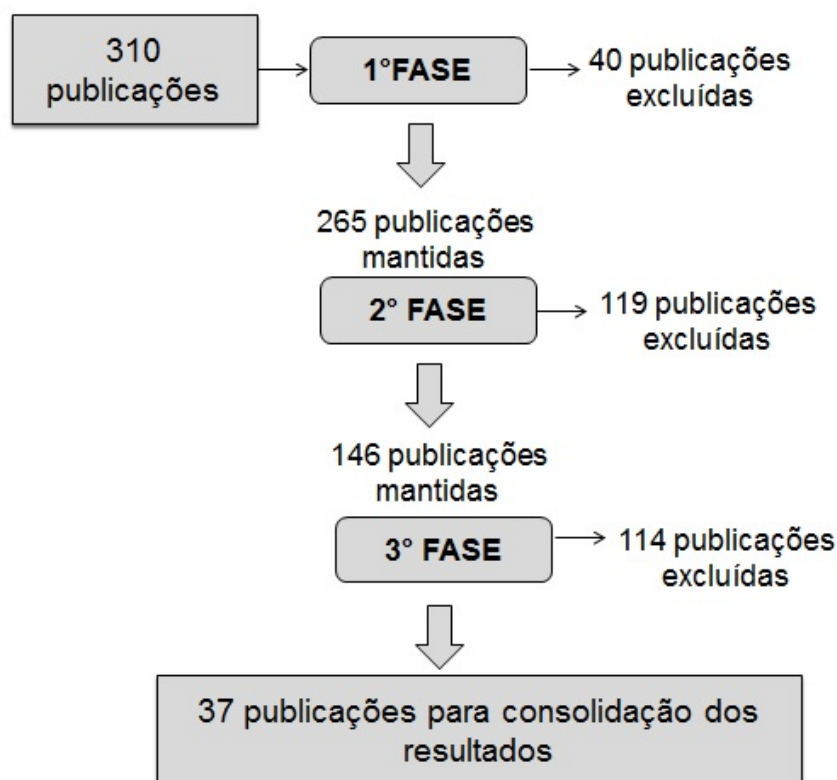


Figura 3: Fases de exclusão dos artigos.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Para as publicações consideradas na última fase, à medida em que a leitura completa dos artigos era realizada, dados foram coletados para fins de análise (SANTOS; FERREIRA;

PRATES, 2012). Eles estão presentes na listagem final dos artigos utilizados para consolidação dos resultados.

6.3 Estratégia para Tratamento dos dados e Mapeamento dos OA

Foi realizada uma releitura dos artigos mantidos na Etapa 03 (leitura completa), com o objetivo de extrair as respostas que condiziam com as questões de pesquisa. A identificação dos OA e o mapeamento conforme o EA era uma delas. Assim, inicialmente, todos os objetos de aprendizagem foram catalogados, configurando o primeiro resultado deste trabalho. Devido ao fato de as publicações recuperadas estarem em três idiomas, foi necessário analisar a natureza de cada objeto de aprendizagem, uma vez que diferentes palavras eram utilizadas com sentidos e objetivos distintos ou não. Quando termos diferentes eram utilizados para caracterizar a mesma natureza de atividade, os mesmos eram mesclados e categorizados na mesma classe. Por sua vez, se os OA apresentassem objetivos distintos categorias diferentes eram criadas.

Posteriormente, realizou-se a associação destes objetos com os perfis dos alunos. Para isso, os artigos foram analisados cuidadosamente. O mapeamento foi criado conforme a indicação dos OA para os EA. Em cada artigo foram identificados os OA e contabilizada a ocorrência nos respectivos EA.

Esta segunda ação realizada no trabalho também configura um segundo resultado, obtido com um método de pesquisa rigoroso para extrair dados da literatura. Até então, este resultado alcançado a partir de uma RSL é o primeiro a ser apresentado na literatura.

Além de extrair o mapeamento entre os itens supracitados, constitui uma das questões de pesquisa específica da RSL, conhecer as limitações do processo de recomendação personalizada em ambientes de ensino adaptativos. Com essas informações é possível nortear os futuros pesquisadores sobre as nuances que precisam ser observadas e que preconizam áreas de estudos a serem exploradas, com o intuito de suavizar tais limitações. Assim, em cada estudo analisado, foi realizada a extração das limitações e/ou desafios descritos pelos autores.

7 RESULTADOS

O Relatório consiste na última etapa da Revisão Sistemática da Literatura e consiste na descrição dos resultados alcançados. Este capítulo apresenta, na seção 7.1, os frutos obtidos com a execução da RSL. Por sua vez, a seção 7.2 mostra o novo caminho permitido pela RSL que é o cálculo de pesos associados a cada EA. Estes pesos foram obtidos a partir da frequência de cada Objeto de Aprendizagem respectivos aos Estilos de Aprendizagem.

7.1 Relatório da Revisão Sistemática da Literatura

Os artigos selecionados para extração de resultados reuniram informações úteis que estavam relacionadas às questões de pesquisa do trabalho. O modelo de EA de Felder e Silverman foi amplamente utilizado nos trabalhos recuperados, assim reportamos neste artigo os resultados obtidos com este modelo.

A Figura 4 mostra a relação dos OA catalogados com porcentagem correspondente a cada EA. A figura foi esquematizada conforme a frequência dos OA em cada EA em relação ao total de OA recuperados com a RSL. Portanto, o mapeamento entre os OA em cada EA, é uma ação possível, sendo a resposta para a questão de pesquisa principal desta revisão, responsável por nortear os próximos questionamentos específicos e fornecer subsídios aos mesmos.

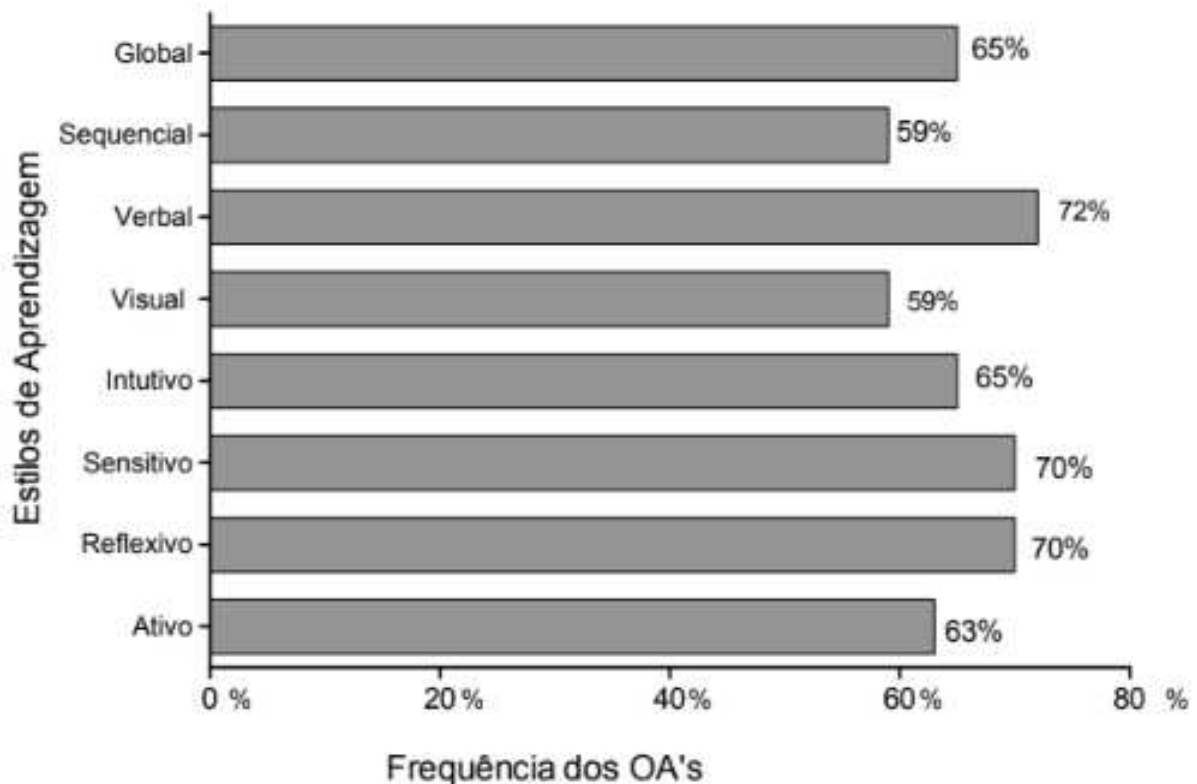


Figura 4: Ocorrência dos Objetos de Aprendizagem em cada Estilo de Aprendizagem do Modelo de Felder e Silverman.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

7.1.1 *QE[1] Os objetos de aprendizagem são recomendados de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos?*

A primeira questão de pesquisa específica era: **QE[1] Os objetos de aprendizagem são recomendados de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos?** A revisão permitiu identificar 46 Objetos de Aprendizagem abordados nas publicações recuperadas, todos os EA estavam associados aos OA conforme características de cada dimensão. Portanto, a associação entre os dois elementos não é realizada de forma aleatória.

7.1.2 *QE[2] Quais objetos de aprendizagem são mais indicados a determinados estilos de aprendizagem*

O mapeamento obtido como resultado da pesquisa provocam um questionamento interessante e propício a explorações no que tange a associação entre o EA e OA. Ao realizar a análise da ocorrência de cada OA nos respectivos EA foi observada a frequência de recursos educativos em comum em estilos de uma mesma dimensão, no entanto, com características antagônicas. Ou seja, um mesmo OA era recomendado a perfis de alunos com predileções contrárias de aprendizado. Esta observação foi possível devido o cálculo das interseções entre as dicotomias de estilos, a Tabela 9 traz uma demonstração simplificada dos dados. Por exemplo, analisando a primeira linha de dados, foram encontrados 29 objetos de aprendizagem associados para o EA Ativo e 32 objetos para o EA reflexivo. Ocorre que, em 22 objetos destes conjunto, em alguns trabalhos da literatura um objeto pode estar relacionado como o EA Ativo e outras publicações, o mesmo objeto, relacionado com o EA Reflexivo. De acordo com a revisão sistemática da literatura, considerando estes 22 objetos de aprendizagem, pode-se concluir que a recomendação automática de OA ou detecção automática dos EA não pode ser viabilizada. Desse modo, a suposição **possível comprovar uma relação entre os objetos de aprendizagem e os estilos de aprendizagem que possibilite inferir o EA a partir dos OA ou recomendar OA a partir do EA?** é rejeitada uma vez que o OA, presente em uma mesma dicotomia de estilos, é pouco significativo para classificar o perfil do aluno, logo dificulta a detecção do EA partindo como critério de predição os OA acessados.

Tabela 10: Interseção dos Objetos de Aprendizagem recuperados em cada EA.

Estilos de Aprendizagem		Valor da Interseção
Ativo: 29	Reflexivo: 32	22
Sensitivo:32	Intuitivo:30	20
Visual: 27	Verbal: 33	21
Sequencial: 27	Global: 30	18

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A seguir são apresentadas as análises individuais dos estilos de aprendizagem, bem como as interseções encontradas. Todos os mapeamentos entre os Objetos de Aprendizagem e Estilo de Aprendizagem encontram-se no Apêndice B.

O mapeamento para o Estilo Ativo contempla associação com 29 Objetos de Aprendizagem. Já o Estilo Reflexivo apresenta 32 recursos educativos. A partir da Figura 5 é possível perceber a predominância de 22 recursos educativos que se fazem presentes na mesma dimensão, logo a interseção, que apresenta características e preferências de aprendizagem opostas.

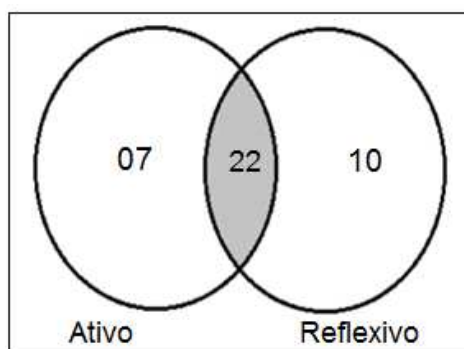


Figura 5: Intersecção dos Objetos de Aprendizagem comuns entre o Estilo Ativo e Reflexivo

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

No Estilo Verbal e Visual foram catalogados um total de: 33 e 27, respectivamente, Objetos de Aprendizagem. Por sua vez, aguçados no resultado da interseção obtida no Estilo Ativo e Reflexivo, realizamos o mesmo esquema para a dimensão, neste momento, estudada. Novamente, percebeu-se, Figura 6, que a interseção apresenta um valor curioso de recursos presentes em dimensões que englobam alunos com predileções antagônicas.

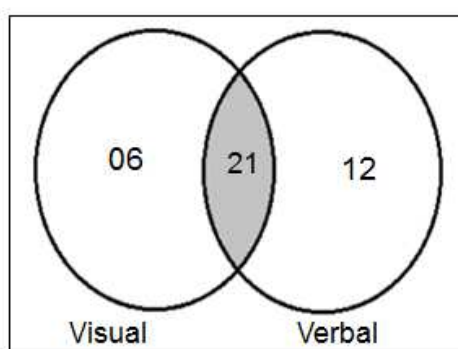


Figura 6: Intersecção dos Objetos de Aprendizagem comuns entre o Estilo Visual e Verbal

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Para o Estilo Intuitivo foram recuperados um total de 30 Objetos de Aprendizagem, enquanto que para o Estilo Sensitivo houve 32 associações. O que esperávamos ser uma coin-

cidência nas interseções até aqui apresentadas, respectivas às dimensões Entrada e Processamento, novamente a relação ocorreu no Estilo Sensitivo e Intuitivo (Figura 7).

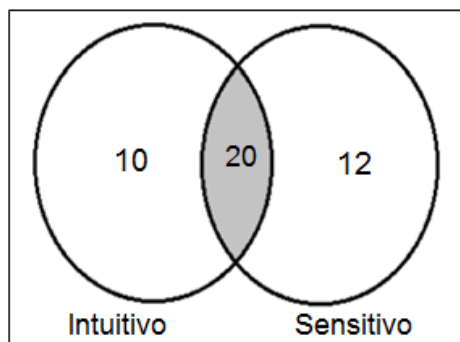


Figura 7: Interseção dos Objetos de Aprendizagem comuns entre Estilo Sensitivo e Intuitivo

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O estilo Sequencial obteve um total de 27 OA foram catalogados, já no estilo Global a catalogação correspondente foi igual a 30 recursos educativos. Novamente, ao realizar a análise da interseção, Figura 8 observa-se o mesmo vínculo, ou seja, os Objetos de Aprendizagem, em suma, são associados a estilos com traços contrários.

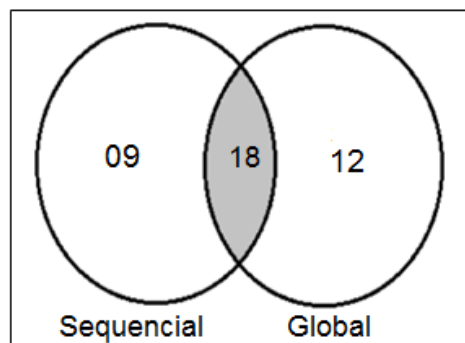


Figura 8: Interseção dos Objetos de Aprendizagem comuns entre o Estilo Sequencial e Global.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

As interseções com valores expressivos em todas as dimensões do modelo de EA corrobora com alguns questionamentos apresentados na literatura (CURRY, 1990)(KIRSCHNER, 2017)(RIENER; WILLINGHAM, 2010)(ROHRER; PASHLER, 2012). A efetividade dos EA em representarem as preferências individuais de ensino-aprendizagem dos alunos, em suma rotulado como o mito dos EA, é uma controvérsia que torna interessante ser relembada após a análise da interseção. Certamente, as evidências mostradas são impassíveis de conclusões. No entanto, partindo do conceito do que é o Estilo de Aprendizagem, é cognoscível que ele configura as características de aprendizagem individuais dos alunos. Logicamente, as predileções dos alunos podem variar, e então o EA pode mudar ao longo de seu percurso estudantil. Dando sequência ao

raciocínio, ao tomar um determinado aluno como Ativo, o sistema instrucional vai personalizar o ensino conforme as preferências deste perfil. Tendo em vista o número significativo de OA que ocorrem em estilos antagônicos, colocamos em pauta o seguinte questionamento: Há OA específico a cada EA? As interseções mostram que não um recurso educativo específico a cada estilo de aprendizagem. Até que ponto o OA é classificador do perfil do aluno? Tendo em vista a indicação de um mesmo OA indicado a EA antagônicos ele não é classificador do perfil do aluno. Os EA são potencialmente efetivos para aglomerar as predileções dos estudantes? Esta temática é explorada com magnitude pela literatura, no entanto, para responder de maneira mais efetiva o questionamento, realizou-se uma pesquisa sobre o assunto. Foi possível identificar que houve uma queda expressiva nos estudos relacionados a adaptação do ensino baseado no Estilo de Aprendizagem do aluno, bem como, o aumento de publicações que repugnam a adoção desta abordagem.

7.1.3 *QE[3] Quais modelos de EA são mais utilizados?*

A identificação dos modelos de estilos de aprendizagem utilizados na área de recomendação automática e personalizada de conteúdos era o foco da última questão de pesquisa. Assim como nos trabalhos propostos por Valaski, Malucelli e Reinehr (2011) e Nascimento *et al.* (2017), constatou-se que o modelo de estilo de aprendizagem de Felder e Silverman é amplamente adotado nos trabalhos recuperados. Foi encontrada apenas uma publicação que referenciava o modelo de Kolb. Valaski, Malucelli e Reinehr (2011); sobre a predominância do modelo de Felder e Silverman indica como justificativa a disponibilidade gratuita na internet e um amplo conjunto de informações que versam sobre as dimensões do modelo e suas relações com os recursos de aprendizagem adaptados. Para Graf *et al.* (2009), Dorça *et al.* (2011) o fato do modelo de EA de Felder e Silverman utilizar o conceito de dimensões, o torna claro e completo de informações e por este motivo é utilizado em larga escala na comunidade acadêmica.

Apenas dois dos trabalhos constituintes dos resultados não utilizavam o modelo de Felder e Silverman.

7.1.4 *QE[4] Quais Objetos de Aprendizagem são abordados pela literatura?*

Dos trabalhos considerados para consolidação dos resultados foram extraídos os Objetos de Aprendizagem. A relação dos recursos educativos adotados pela literatura encontram-se na Tabela 11. Percebemos que alguns Objetos de Aprendizagem são comuns na maioria dos artigos: vídeos, animações, figuras, textos. Por sua vez, há OA que são menos expressivos e utilizados em escala menor comparado aos demais, alguns deles são mapas, softwares educativos e jogos. Acreditamos que tais diferenças quanto a aplicação dos recursos de aprendizagem se deve às poucas pesquisas que descrevem com propriedade a associação entre EA e OA.

7.1.5 *QE[5] Sob a perspectiva de adaptação do ensino quais são as limitações e dificuldades relacionadas a este processo*

Conhecer as limitações e desafios acerca de um determinado assunto é importante para propiciar a sugestão de novas estratégias e procedimentos que possam atenuar as lacunas observadas. A última questão de pesquisa possibilitou elencar as seguintes considerações:

Tabela 11: Objetos de Aprendizagem recuperados

Animações	Aplicação da vida real	Áudio (som)
Avaliações (exames, testes)	<i>Braintorming</i>	Caso de estudo
Chat	Correio eletrônico	Declarações de problemas (enunciados de problemas)
Definições	Demonstrações / experimentos	Diagramas
Discussão em grupo	Exemplos	Exercício prático
Exercícios	Exercícios de Auto Avaliação	Perguntas e respostas
Exercícios de Múltipla Escolha	Exercícios discursivos	Exercícios passo a passo
Explicações	Expressões	Fatos e materiais práticos
Fóruns	Glossários	Gráficos (esboços)
Imagens (figuras)	Jogos	Lição
Leia e resolva	Listas (tópicos)	Mapa de visão geral
Mapas conceituais	Mapas	Páginas web (<i>wikis</i>)
Palestras	Questionários	Referências (Atribuições, sequências)
Resumos	Simulações	Slides e Apresentações (índice de slides)
Softwares educativos	Tabelas	Textos Narrativos (leituras, narrativas, textos)
Vídeos (filmes)		

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

- **Nível de conhecimento básico do aluno:** a base estudantil do aluno interiorizada em seu percurso escolar no ensino básico influencia no progresso do estudante em um curso de nível técnico e/ou superior. Logo, o domínio de conceitos substanciais para o entendimento do conteúdo mais complexo é de extrema importância. Tal fato desencadearia uma má interpretação na efetividade do ensino, tendo em vista que o rendimento não será eficaz devido à predição na recomendação, mas sim na ausência de subsídios relacionados ao material indicado.
- **Possibilidade de inconsistências durante a detecção do EA do aluno:** a previsão é realizada somente uma vez e não são aplicadas futuras averiguações. Esta limitação torna-se um desafio ainda maior, diante da possibilidade de variação das preferências de aprendizagem dos alunos no decorrer de seu percurso escolar.

- **Necessidade de capturar o contexto dos alunos:** as informações individuais dos alunos e condições da sessão de aprendizado são importantes para que recursos educativos apresentados sejam suportados pela tecnologia e rede utilizada pelo aluno.
- **Ponderação da qualidade e eficácia dos Objetos de Aprendizagem:** considerar a popularidade e efetividade dos recursos educativos recomendados a determinado aluno permite a ponderação do potencial do OA para um determinado EA.

As considerações recuperadas comprovam o interesse e esforço da comunidade acadêmica em promover melhorias no processo ensino-aprendizagem. Esta afirmação justifica-se nos resultados alcançados, uma vez que, sendo o período temporal considerado para esta RSL, 2002 a 20018, encontramos que suprem as limitações e dificuldades reportadas. O trabalho realizado por Aguiar, Fechine e Costa (2015b) apresenta um método de recomendação híbrida de Objetos de Aprendizagem. Dois fatores são analisados para prover a indicação dos recursos educativos, sendo eles: o Estilo de Aprendizagem do aluno e a popularidade de cada OA. A estratégia adotada teve desempenho melhor do que outras abordagens tradicionais de recomendação. Borges e Stiubiener (2014) adota uma técnica para personalização do ensino decorrente de três aspectos: o sujeito que se deseja, seu EA e as preferências pessoais. No tocante a predição dos EA encontram-se estudos, como o realizado por Dorça *et al.* (2011), com propostas para predição e correção dos EA, a fim de promover a efetividade na identificação do EA do aluno. Estes e outros trabalhos encontrados que suprem os desafios reportados com a [QE]4 não invalidam o resultado encontrado, ao contrário, demonstra a evolução das pesquisas sobre a temática em questão.

7.2 Novos caminhos: a proposta de pesos para predição e/ou atualização dos EA

A Revisão Sistemática da Literatura permite ao pesquisador uma ampla análise sobre um nicho de pesquisa em específico. Um dos maiores benefícios associados ao uso deste método é a construção de um trabalho que tem como base publicações notórias e representativas da literatura. A priori, ao iniciar uma revisão, é impossível premeditar os resultados e os possíveis caminhos para trabalhos futuros que dela pode surgir.

A RSL realizada neste trabalho tinha como intuito mapear os OA que estão associados aos determinados EA do modelo de Felder e Silverman, considerando as publicações dos principais anais e congressos relacionados a Informática e Educação. O mapeamento possibilitou a identificação de quais recursos educativos atendem aos determinados perfis de alunos. Uma análise mais elaborada permitiu verificar o valor correspondente à interseção dos OA presentes em estilos de uma mesma dimensão. Sabe-se que com estes resultados em mãos é impossível afirmar com propriedade que o conceito de Estilo de Aprendizagem é falho, no entanto, são apresentadas evidências que colocam em pauta as controvérsias relacionadas à trabalhos que tratam o EA como um mito.

Assim, a interseção por si só não denota um fato conclusivo além daquele relacionado à presença expressiva de um mesmo recurso educativo ser associado a EA antagônicos em uma mesma dimensão do modelo de Felder e Silverman. No entanto, no contexto de predição de EA

e/ou recomendação de OA, a interseção demonstra a necessidade de reavaliar a importância de um recurso educativo para o perfil do aluno, logo a manipulação das frequências é um campo que fica aberto para estudo.

Com dados os provenientes de um estudo crítico e embasado de informações extraídas de publicações relevantes, ou seja da RSL produzida neste trabalho, a conclusão obtida é que um mesmo objeto pode ser indicado a estilos de uma dimensão. No entanto, como a ocorrência de cada objeto recebe um valor diferente, é permissível dizer que a relevância deste objeto pode ser medida de acordo com esta frequência mapeada.

Desta forma, na segunda etapa deste trabalho o estudo concentrou-se em encontrar uma maneira de ponderar a relevância de cada recurso educativo para cada EA. Partindo desta perspectiva, a Equação 7.2, foi construída para definição de pesos que caracterizam a relevância do OA relativo a cada perfil de aluno. Vale ressaltar que os pesos foram calculados conforme a frequência de cada OA nas respectivas dimensões do modelo de Felder e Silverman.

$$We_i = \frac{xe_i}{\sum x_{(i+n)}}$$

Sendo:

We_i o peso relativo a cada Objeto de Aprendizagem associado a um determinado EA.

$\{\sum x_{(i+n)}\}$ é o somatório da frequência do Objeto de Aprendizagem em todas as dimensões dos EA.

$\{xe_i\}$ é o somatório da frequência do recurso educativo em um Estilo de Aprendizagem específico.

Na prática a utilização dos pesos pode ser aplicada no contexto da detecção de Estilo de Aprendizagem ou na esfera de Recomendação de conteúdo, lembrando que estes dados correspondentes aos pesos são provenientes da RSL executada. A detecção de Estilos de Aprendizagem é uma temática bastante explorada pela literatura, vários algoritmos e técnicas de previsão do perfil do estudante foram propostos. Pretendemos, nesta dissertação, avançar no que diz respeito à incorporação dos pesos relativos aos Objetos de Aprendizagem no contexto de detecção do EA do aluno. Estes pesos são oriundos dos resultados provenientes da RSL (Tabela 12 e Tabela 13), portanto, são baseados em um estudo científico da literatura enraizado na metodologia proposta por Kitchenham (2004).

Tabela 12: Pesos de cada Objeto de Aprendizagem relacionado a cada Estilo de Aprendizagem

OA	Ativo	Reflexivo	Sensitivo	Intuitivo	Visual	Verbal	Sequencial	Global
Animações	4%	22%	4%	17%	30%	4%	17%	0%
Aplicação da Vida Real	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Avaliações (exa., testes)	35%	18%	12%	6%	6%	12%	6%	6%
Brainstorming	25%	0%	0%	0%	25%	25%	0%	25%
Caso de Estudo	0%	40%	20%	0%	0%	20%	0%	20%
Chat	22%	11%	22%	22%	11%	11%	0%	0%
Correio Eletrônico	22%	0%	11%	11%	11%	33%	0%	11%
Declarações de Problemas	41%	6%	18%	6%	0%	24%	6%	0%
Definições	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	0%
Demonstrações/Experimentos	26%	13%	19%	0%	26%	6%	6%	3%
Diagramas	6%	18%	6%	15%	26%	9%	9%	12%
Discussão em Grupo	25%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%
Exemplos	12%	20%	10%	15%	12%	10%	10%	12%
Exercício prático	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Exercícios	32%	8%	5%	8%	8%	11%	16%	13%
Exercício de Auto Avaliação	24%	12%	7%	12%	12%	14%	10%	10%
Exerc. Discursivos	13%	13%	17%	13%	13%	13%	8%	13%
Exerc. Passo a Passo	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %
Explicações	0%	100 %	0 h%	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Exercício de Múltipla Escolha	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Perguntas e Respostas	25%	0%	50%	0%	0%	0%	25%	0%

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Tabela 13: Pesos de cada Objeto de Aprendizagem relacionado a cada Estilo de Aprendizagem

OA	Ativo	Reflexivo	Sensitivo	Intuitivo	Visual	Verbal	Sequencial	Global
Expressões	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
Fatos e Materiais Práticos	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
Fóruns	21%	0%	14%	14%	7%	29%	0%	14%
Glossários	0%	20%	0%	27%	0%	20%	13%	20%
Gráficos(esboços)	5%	19%	19%	10%	24%	2%	8%	13%
Imagens(figuras)	3%	6%	15%	15%	44%	6%	3%	9%
Jogos	0%	17%	17%	17%	17%	0%	17%	17%
Lição	0%	40%	0%	20%	0%	20%	0%	20%
Leia e Resolva	0%	0%	50%	0%	0%	50%	0%	0%
Listas(tópicos)	0%	30%	0%	20%	10%	10%	0%	30%
Mapa de Visão Geral	13%	13%	0%	13%	13%	38%	0%	13%
Mapas Conceituais	14%	14%	14%	14%	0%	14%	29%	0%
Mapas	17%	8%	8%	0%	42%	8%	0%	17%
Páginas Web (wikis)	10%	20%	10%	0%	10%	20%	15%	15%
Palestras	0%	15%	15%	8%	8%	31%	15%	8%
Questionários	23%	14%	9%	18%	0%	23%	14%	0%
Referências(atrib., seque.)	0%	9%	0%	9%	18%	0%	27%	36%
Resumos	0%	20%	0%	0%	0%	20%	20%	40%
Simulações	26%	11%	25%	9%	19%	0%	9%	0%
Slides e Apresentações	3%	22%	22%	9%	16%	6%	16%	6%
Softwares Educativos	0%	17%	17%	17%	17%	0%	17%	17%
Tabelas	5%	32%	23%	0%	18%	14%	0%	9%
Textos Narrativos (leituras, narrativas de textos)	2%	31%	11%	13%	2%	30%	9%	2%
Vídeos	11%	11%	15%	7%	41%	7%	4%	4%

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Os pesos relacionados a cada Estilo de Aprendizagem podem indicar a relevância do recurso educativo para um determinado perfil de aluno. Ao realizar uma análise dos valores correspondentes a cada EA percebeu-se que recursos educativos como, animações, aplicações da vida real, casos de estudo, dentre outros, possuem pesos expressivos em um determinado perfil de aluno. Esta análise sugere que tais Objetos de Aprendizagem com pesos mais expressivos podem ser classificadores destes perfis. Ou seja, em detrimento dos outros EA, o recurso educativo melhor atende aquele com peso maior.

Porém, esta análise relacionada ao valor correspondente ao peso não é constante em todos os casos, o Objeto de Aprendizagem expressões, por exemplo, tem o mesmo valor para o Estilo de Aprendizagem Global e Sensitivo. Quando isso ocorre em EA de diferentes dimensões não há inconsistência de adaptação do conteúdo. No entanto, em outras ocorrências como em Softwares Educativos, o peso é igual ao estilo Sensitivo e Intuitivo, pertencentes a uma mesma dimensão. Assim, o OA pode não ser um bom classificador do EA, para os EA desta dimensão.

Dessa forma, novamente a análise dos pesos recai nas conclusões obtidas anteriormente, a identificação do Estilo de Aprendizado do aluno com base nos recursos educativos acessados pode causar incoerências. No entanto, os pesos obtidos sugerem uma ponderação do grau de importância do recurso educativo para um determinado perfil de aluno podendo amenizar dissonância observada com as frequências.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática que envolve Educação a Distância é amplamente discutida pela literatura em diversos níveis de enfoque. É certo que o ensino mediado pela tecnologia e internet é um campo em constante evoluções, solidificamos esta afirmação tendo em vista o trabalho realizado nesta dissertação. Nosso objetivo foi mapear os Objetos de Aprendizagem que são indicados a determinados Estilos de Aprendizagem. Para isso, neste estudo apresentamos um referencial teórico que subsidiou a continuidade da pesquisa. O desenvolvimento da revisão bibliográfica dos conceitos permitiu trilhar um caminho para execução da pesquisa. De acordo com o que foi exposto, conclui-se que as pesquisas na área de EaD convergiram ao longo dos anos para a promoção de um ambiente de ensino personalizado ao aluno, sendo contínuas as publicações com novas metodologias e sugestões em AVA's. Porém, é indiscutível o vasto campo de pesquisa ainda não explorado.

A metodologia utilizada foi a Revisão Sistemática da Literatura da Kitchenham (2004). Esta abordagem permite ao pesquisador estruturar e organizar as informações obtidas pelo estudo. Além disso, a mesma possibilita a descrição dos trabalhos utilizados para pesquisa, bem como as bases de dados consideradas. Por estes motivos, este método foi escolhido para desenvolvimento do trabalho.

Os resultados provenientes da Revisão Sistemática da Literatura propiciaram realizar além do mapeamento, a análise da ocorrência de cada recurso educativo nas respectivas dimensões de EA do modelo de Felder e Silverman. Com base na análise realizada, foi possível verificar que não há um Objeto de Aprendizagem específico a cada Estilo de Aprendizagem. Até então, este é o primeiro trabalho da literatura que apresenta esta constatação embasada em um estudo crítico baseado no método da RSL.

Sabendo as frequências dos recursos educativos, a segunda parte deste trabalho concentrou-se na construção de uma estratégia que possibilitasse a definição de pesos aos OA. Estes pesos poderiam indicar a representatividade de um determinado recurso educativo para um respectivo Estilo de Aprendizagem.

A contagem das interseções de cada OA em cada EA promoveu a discussão de questões em aberto pela comunidade acadêmica sobre a efetividade dos Estilos de Aprendizagem. A descoberta das interseções foi uma surpresa, uma vez que, não esperávamos encontrar esta relação. Assim, concluímos que a adaptação do ensino e recomendação personalizada é efetiva, no entanto, é necessário cautela nas pesquisas para que a verdadeira essência em oferecer um ensino de qualidade não seja comprometida. Dessa forma, os trabalhos que tratam sobre o mito dos Estilos de Aprendizagem ganham destaque por analisar de forma crítica a efetividade de uma abordagem solidificada e aderida por muitos sistemas instrucionais. Certamente, tomar um partido e defender o uso de uma abordagem ou outra é um meio ineficaz de concluir a dissertação, uma vez que, os dados não são conclusivos. No entanto, oferecemos a comunidade acadêmica o mapeamento dos OA e EA e os pesos para medição da importância dos recursos educativos aos

perfis de alunos. Além disso, abrimos um leque de questionamentos que podem ser transformados em trabalhos futuros e estão intimamente ligados com questionamentos importantes da literatura.

A investigação excessiva pelo tema em um período temporal curto demonstrou que é necessário reavaliar a verdadeira essência em oferecer um ensino de qualidade. Além disso, ponderar a eficiência dos Estilos de Aprendizagem em representar as características de aprendizado dos alunos, bem como repensar e reavaliar a relação entre OA e EA.

9 CONCLUSÃO

A Educação a Distância proporcionou um avanço ímpar no contexto educacional. A nova modalidade de ensino permitiu o estudo de fatores associados a construção acadêmica dos alunos, dentre eles destaca-se o Objeto de Aprendizagem e Estilo de Aprendizagem. O trabalho realizado nesta dissertação possibilitou verificar o interesse da comunidade acadêmica neste assunto, uma vez que diversas publicações tratam desta esfera de conhecimento.

O objetivo deste trabalho foi de estudar como se dava a relação entre o Estilo de Aprendizagem e Objeto de Aprendizagem no contexto da adaptação instrucional. O método aplicado para desenvolvimento do trabalho permitiu responder todas as questões de pesquisa da revisão. As limitações observadas na execução desta RSL são comuns aquelas apontadas por diversos autores na literatura Valaski, Malucelli e Reinehr (2011) Nascimento *et al.* (2017). O protocolo de revisão foi construído conforme as orientações propostas por Kitchenham (2004) Silva, Machado e Araújo (2014) Neiva e Silva (2016), incluindo critérios de qualidade e de exclusão para orientar o processo de eliminação das publicações. No entanto, como limitações cita-se às possíveis decisões subjetivas durante o processo de eliminação dos artigos, tendo em vista a escassez de informações nas publicações.

A revisão permitiu demonstrar que não há um Objeto de Aprendizagem único a cada Estilo de Aprendizagem, bem como, podem não ser bons classificadores do perfil do aluno. Consequentemente, os trabalhos que refutam o uso do EA tornam-se notórios diante desta constatação. Concluí-se, portanto, a necessidade de uma reavaliação no uso das abordagens relacionadas ao Objeto de Aprendizagem e Estilo de Aprendizagem para promoção da adaptação do conteúdo.

10 APÊNDICE A - ARTIGOS RECUPERADOS E APROVADOS NAS FASES DE ELIMINAÇÃO

E1- A model for learning objects adaptation in light of mobile and context-aware computing **Autores:** Abech *et al.* (2016) **Evento:** Journal Persona and Ubiquitous Computing

E2- Modelo para la selección de objetos de aprendizaje adaptados a los estilos de los estudiantes **Autores:** Arias, Moreno e Ovalle (2009) **Evento:** Revista Avances en Sistemas e Informática

E3- Integration of Educational Specifications and Standards to Support Adaptive Learning Scenarios in ADAPTAPlan **Autores:** Baldiris *et al.* (2008) **Evento:** International Journal of Computer

E4- Búsqueda personalizada en Repositorios de Objetos de Aprendizaje a partir del perfil del estudiante **Autores:** Rodríguez, Isaza e Duque (2012) **Evento:** AVANCES Investigación en Ingeniería

E5- Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje **Autores:** Peña *et al.* (2002) **Evento:** Revista UIS Ingenierías

E6- Em direção à recuperação automática de objetos de aprendizagem em repositórios através da associação dos estilos de aprendizagem de estudantes com metadados no padrão IEEE-LOM **Autores:** Resende *et al.* (2014) **Evento:** 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014) Workshops (WCBI'E 2014)

E7- An Automatic and Dynamic Approach for Personalized Recommendation of Learning Objects Considering Students Learning Styles: An Experimental Analysis **Autores:** Dorca *et al.* (2016) **Evento:** Institute of Mathematics and Informatics

E8- A literature-based method to automatically detect learning styles in learning management systems **Autores:** Dung e Florea (2012) **Evento:** ACM Digital Library

E9- Student Learning Styles Adaptation Method Based on Teaching Strategies and Electronic Media **Autores:** Franzoni *et al.* (2008) **Evento:** Educational Technology Society

E10- Prediction of Learner's Profile Based on Learning Styles in Adaptive E-learning System **Autores:** Kolekar, Pai e MM (2017) **Evento:** International Journal of Emerging Technologies in Learning

E11- Learning Object Metadata Mapping With Learning Styles as a Strategy for Improving Usability of Educational Resource Repositories **Autores:** Méndez, Morales e Vicari (2016) **Evento:** International Journal of Emerging Technologies in Learning

E12- Uma Abordagem Automática para Personalização do Processo de Ensino Baseada em Estilos de Aprendizagem em Sistemas Adaptativos e Inteligentes para Educação a Distância **Autores:** Dorça *et al.* (2013) **Evento:** Revista Brasileira de Informática na Educação

E13- Revisão dos Modelos de Estilos de Aprendizagem Aplicados à Adaptação e Personalização dos Materiais de Aprendizagem **Autores:** Valaski, Malucelli e Reinehr (2011) **Evento:** Anais do XXII SBIE - XVII WIE

E14- Modelo de Apresentação Adaptativa de Objeto de Aprendizagem baseada em Estilos de Aprendizagem **Autores:** Silva, Ferreira e Pimentel (2016) **Evento:** V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)

E15- Recomendação de Objetos de Aprendizagem baseada na Popularidade dos Objetos e nos Estilos de Aprendizagem dos Alunos **Autores:** Aguiar, Fechine e Costa (2015a) **Evento:** Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015)

E16- Uma abordagem para recomendação de objetos de aprendizagem em ambientes educacionais **Autores:** Zaina (2010) **Evento:** Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP

E17- A Personalized E-Learning Based on Recommender System **Autores:** Bourkoku, Bachari e Adnani (2016) **Evento:** International Journal of Learning and Teaching Vol. 2, No. 2, December 2016

E18- Accomplishment of Generic Skills of the Middle Higher Education with the use of System SiCRE **Autores:** Bautista *et al.* (2016) **Evento:** IEEE

E19- Adaptive Learning in the Educational e-LORS System: An Approach Based on Preference Categories **Autores:** Zaina (2010) **Evento:** IEEE

E20- An inteligente eTutor –Student adaptive interaction framework **Autores:** Gamalel-Din (2012) **Evento:** ACM International Conference Proceeding

E21- Uma Abordagem para Recuperação e Recomendação Automática, Dinâmica e Não Determinística de Objetos de Aprendizagem Baseada em Estilos de Aprendizagem, em Metadados no Padrão IEEE LOM e em Elementos de Web Semântica **Autores:** Carvalho (2015) **Evento:** Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015)

E22- On the use of case-based planning for e-learning personalization **Autores:** Garrido, Morales e Serina (2016) **Evento:** Expert Systems with Applications

E23- An attribute-based ant colony system for adaptive learning object recommendation **Autores:** Yang e Wu (2009) **Evento:** Expert Systems with Applications

E24- PLORS: A Personalized Learning Object Recommender System **Autores:** Imran *et al.* (2016) **Evento:** Expert Systems with Applications

E25- Clustering learning objects in the IEEE-LOM standard considering learning styles to support customized recommendation systems in educational environments **Autores:** Mendes *et al.* (2017) **Evento:** Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)

E26- Recommending learning objects based on utility and learning style **Autores:** Borges e Stiubiener (2014) **Evento:** Proceedings-Frontiers in Education Conference, FIE

E27- Providing Adaptive Courses in Learning Management Systems with Respect to Learning Styles **Autores:** Graf *et al.* (2009) **Evento:** E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education.

E28- Personalization in Context-aware Ubiquitous Learning-Log System **Autores:** Li *et al.* (2012) **Evento:** Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (WMUTE).

E29- A proposed paradigm for smart learning environment based on semantic web
Autores: Ouf *et al.* (2017) **Evento:** Computers in Human Behavior

E30- Learning Resources Recommendation Framework Using Rule-Based Reasoning Approach **Autores:** THAIKLANG, ARCH-INT e ARCH-INT (2014) **Evento:** Journal of Theoretical & Applied Information Technology

E31- Adaptive Educational Hypermedia Systems based on Learning Styles: The Case of Adaptation Rules **Autores:** Tsortanidou, Karagiannidis e Koumpis (2017) **Evento:** International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)

E32- Personalised learning object based on multi-agent model and learners' learning styles **Autores:** Pukkhem e Vatanawood (2011) **Evento:** Maejo University

E33- Adaptive hypermedia system in education: A user model and tracking strategy proposal **Autores:** Colace e Santo (2007) **Evento:** Annual Frontiers In Education Conference-Global

E34- Learning Object Interface Adapted to the Learner's Learning Style **Autores:** Silva, Ferreira e Pimentel (2017b) **Evento:** World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering

E35- Adaptation of Learning Object Interface based on Learning Style. **Autores:** Silva, Ferreira e Pimentel (2017a) **Evento:** Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2017)

E36- Uma Abordagem Para a Organização Automática de Objetos de Aprendizagem em Ambientes Educacionais Ubíquos com Base em Estilos de Aprendizagem **Autores:** Mendes *et al.* (2016) **Evento:** Anais SBC

E37- Learning Style Based Personalization of SCORM E-learning Courses **Autores:** Savic e Konjovic (2009) **Evento:** 2009 7th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics

11 APÊNDICE B - GRÁFICOS RESPECTIVOS ÀS FREQUÊNCIAS DE CADA OBJETO DE APRENDIZAGEM NOS RESPECTIVOS ESTILO DE APRENDIZAGEM

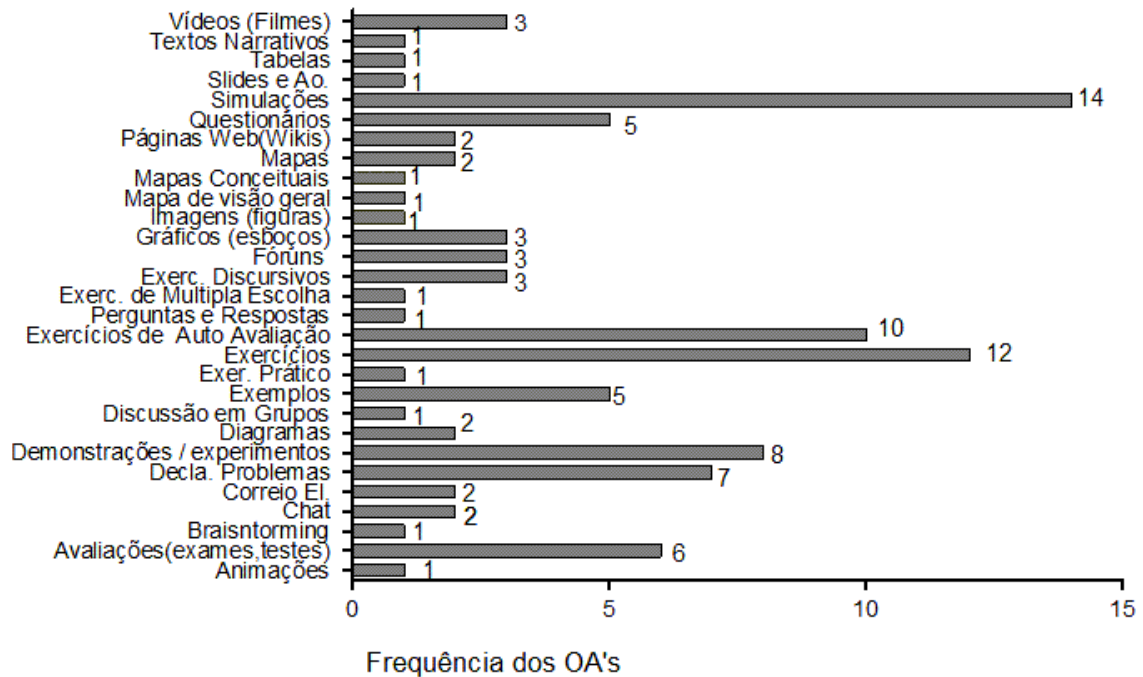


Figura 9: Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Ativo.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

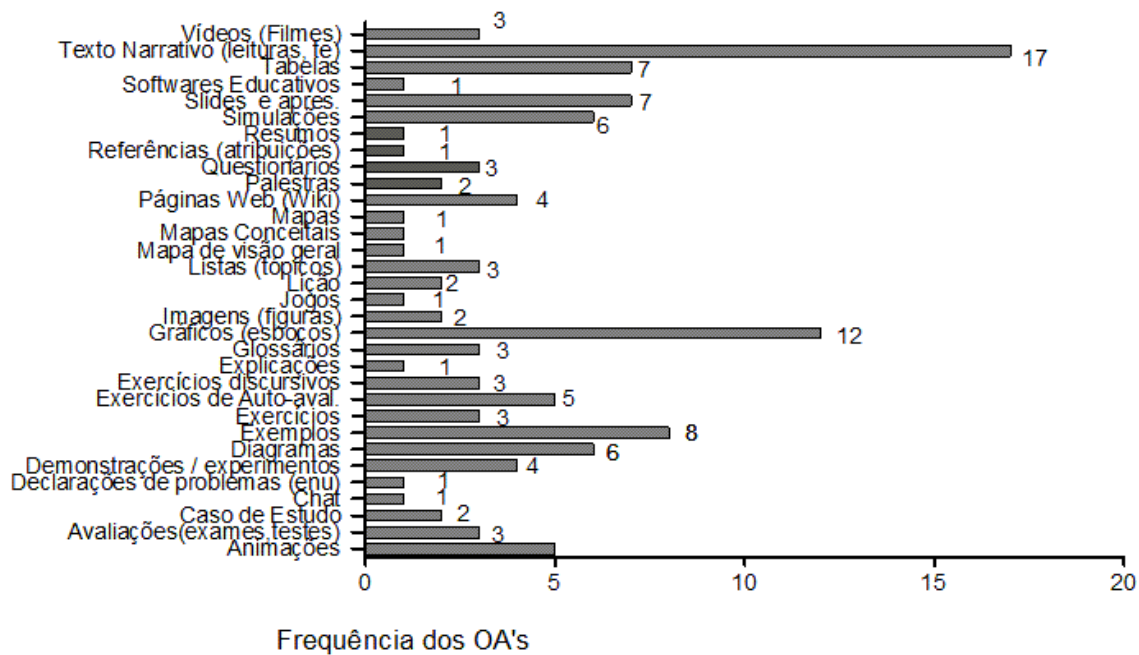


Figura 10: Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Reflexivo.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

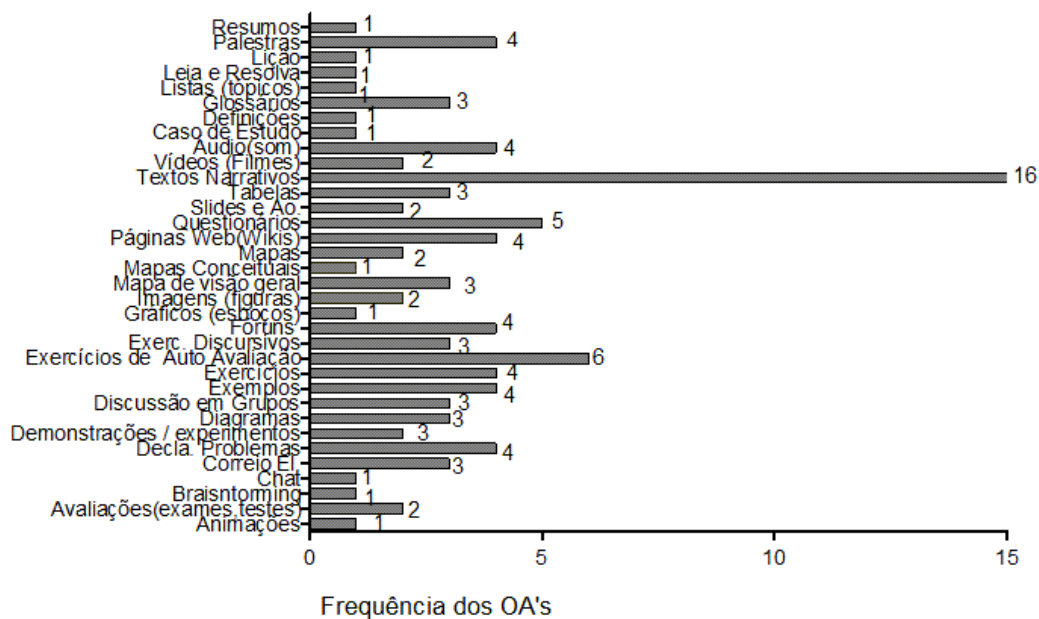


Figura 11: Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Verbal.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

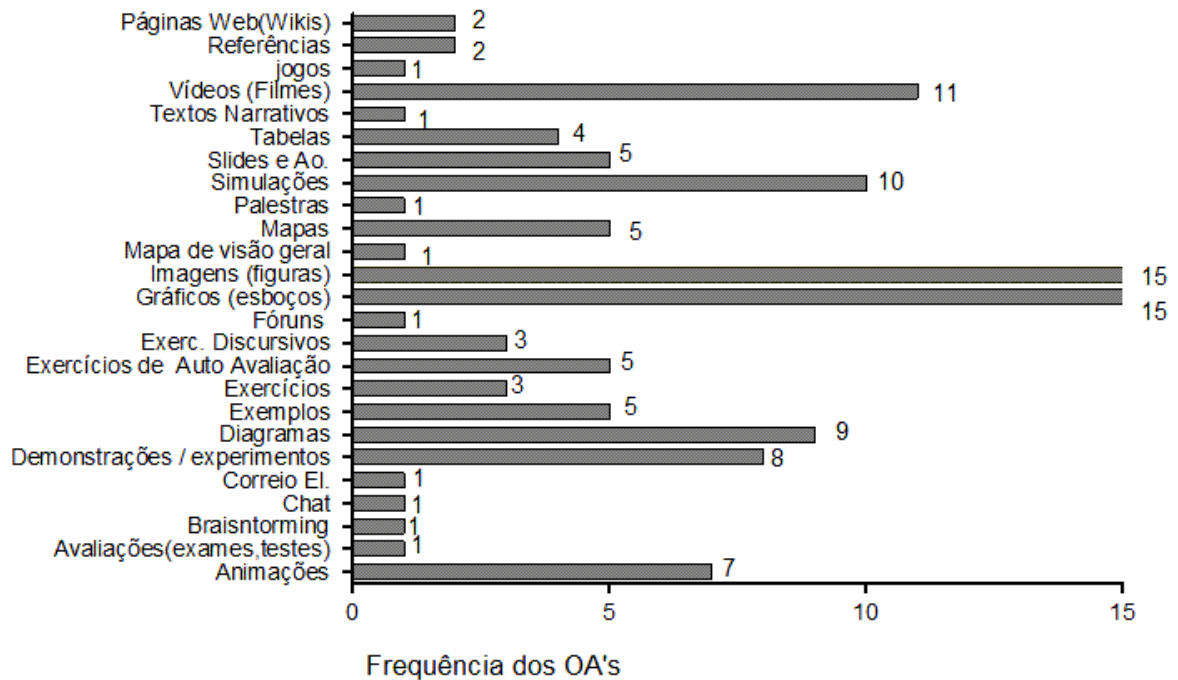


Figura 12: Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Visual.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

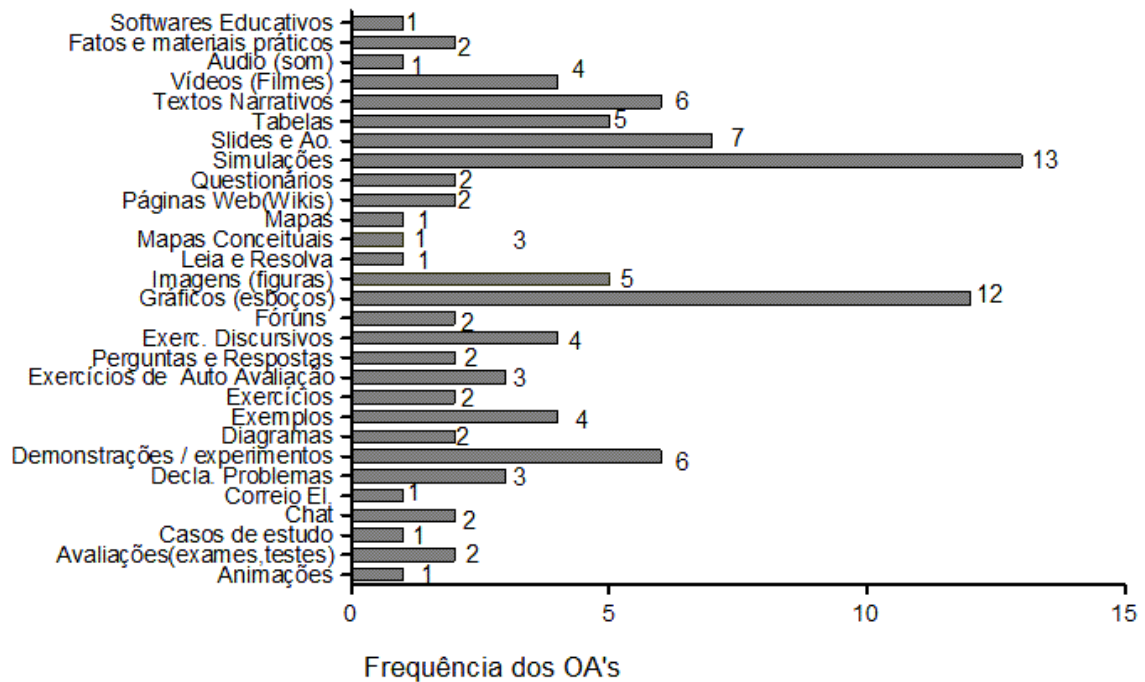


Figura 13: Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Sensitivo.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

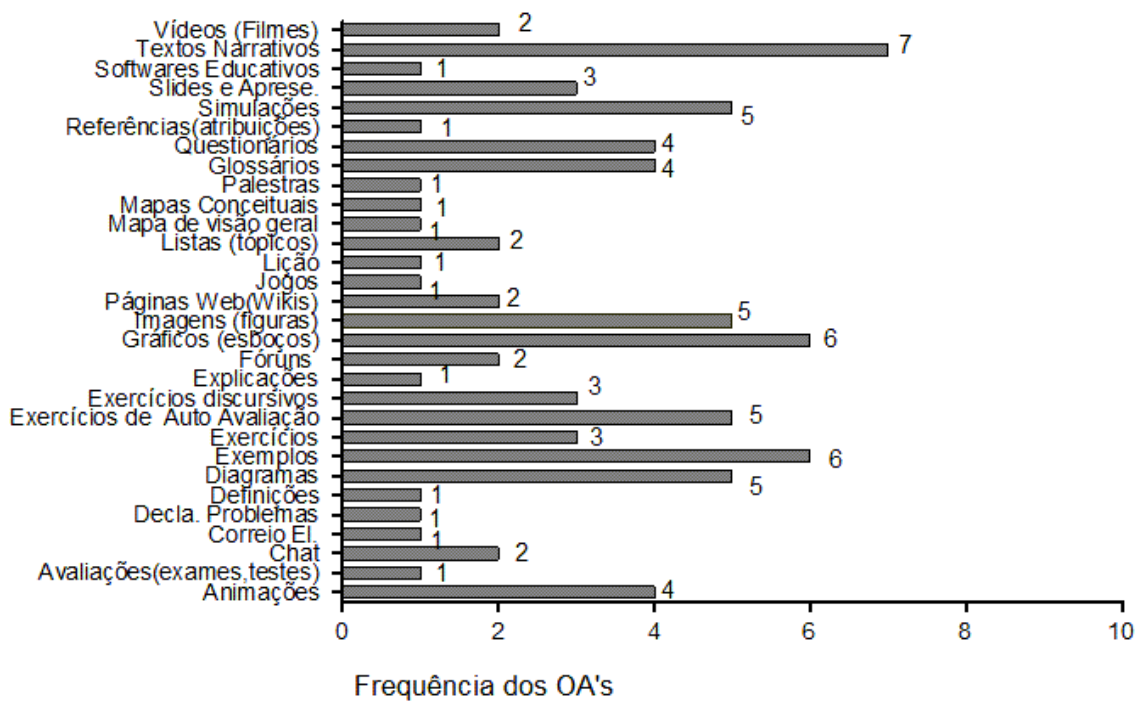


Figura 14: Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Intuitivo.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

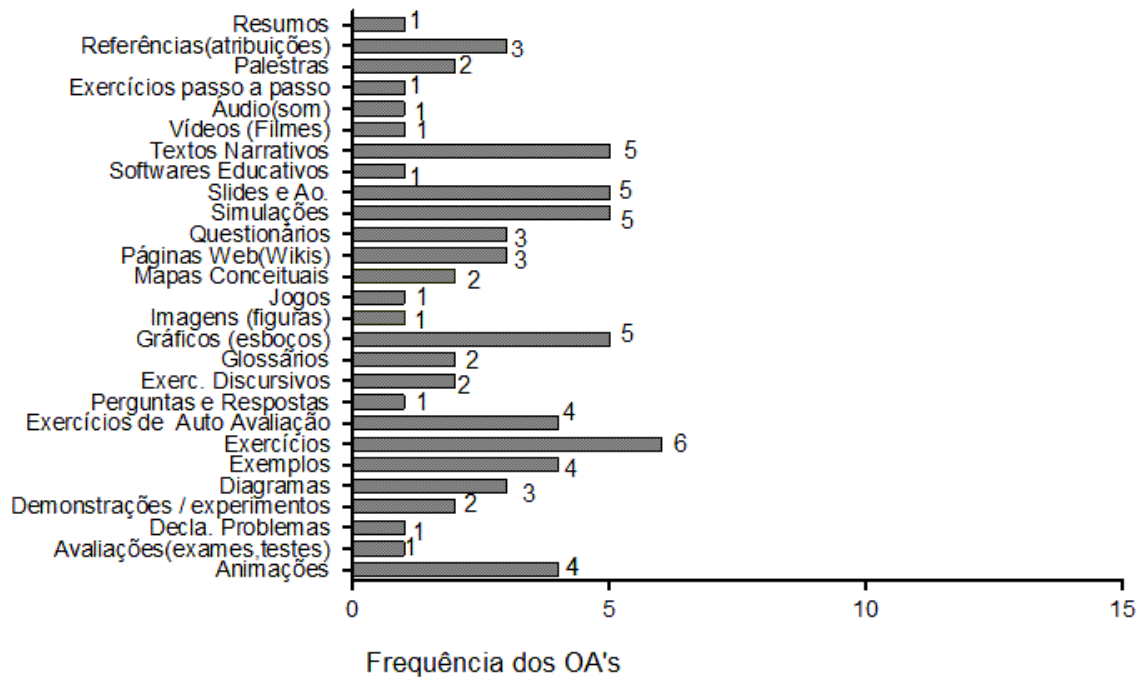


Figura 15: Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Sequencial.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

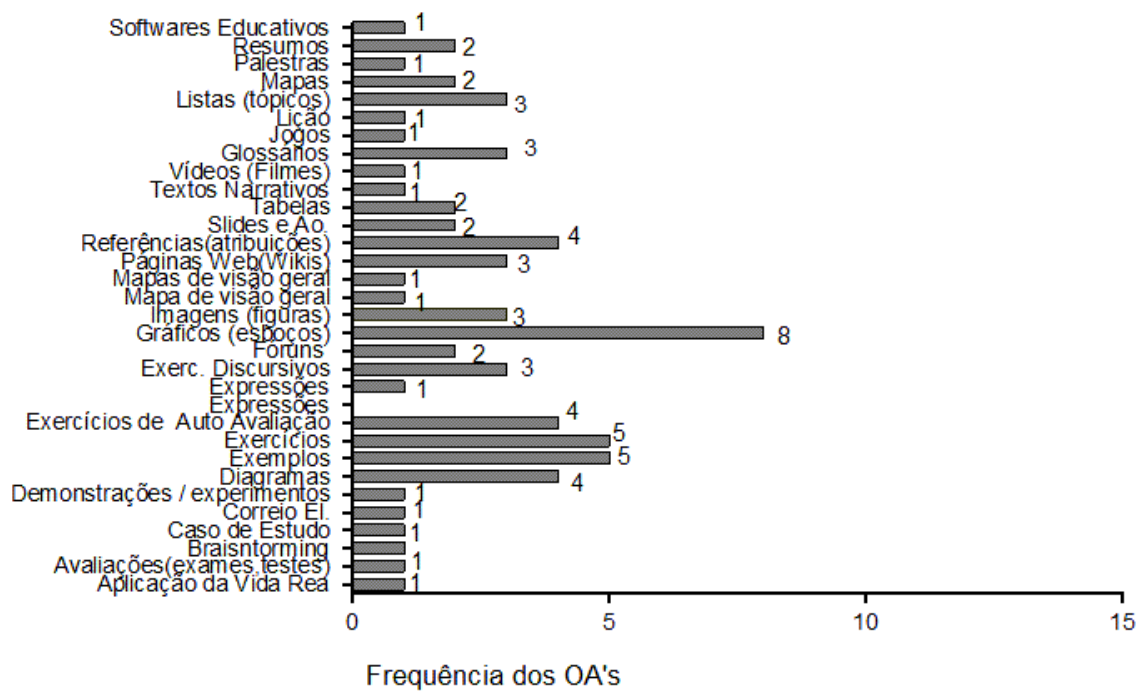


Figura 16: Objetos de Aprendizagem recuperados que estão associados ao Estilo Global.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

REFERÊNCIAS

- ABBAD, G. da S. Educação a distância: o estado da arte e o futuro necessário. **Revista do Serviço Público**, v. 58, n. 3, p. 351–374, 2014.
- ABECH, M.; COSTA, C. A.; BARBOSA, J. L.; RIGO, S. J.; RIGHI, R. R. A model for learning objects adaptation in light of mobile and context-aware computing. **Personal and Ubiquitous Computing**, Springer-Verlag, v. 20, n. 2, p. 167–184, 2016.
- AGUIAR, J.; FECHINE, J.; COSTA, E. Análise comparativa de abordagens de associação entre os estilos de aprendizagem de felder-silverman e os metadados do padrão ieee lom. In: **XXXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação—IV Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação (DesafIE)**. [S.l.: s.n.], 2015.
- AGUIAR, J.; FECHINE, J.; COSTA, E. Recomendação de objetos de aprendizagem baseada na popularidade dos objetos e nos estilos de aprendizagem dos alunos. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2015. v. 26, n. 1, p. 1147.
- AL-ARIMI, A. M. A.-K. Distance learning. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, Elsevier, v. 152, p. 82–88, 2014.
- ALMEIDA, M. E. B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e pesquisa**, SciELO Brasil, v. 29, n. 2, p. 327–340, 2003.
- ALVES, T. M. F.; MENEZES, A. H. N.; VASCONCELO, F. M. d. B. P. Crescimento da educação a distância e seus desafios: Uma revisão bibliográfica. **Revista de Educação do Vale do São Francisco-REVASF**, v. 4, n. 6, p. 63–74, 2015.
- ARCE, A. Educação a distância: “cavalo de tróia” na formação do pedagogo. **Educação a distância: diferentes abordagens críticas**. São Paulo: Xamã, p. 77–87, 2010.
- ARIAS, F. J.; MORENO, J.; OVALLE, D. A. Modelo para la selección de objetos de aprendizaje adaptados a los estilos de los estudiantes—(junio 2009). **Avances en Sistemas e Informática**, v. 6, n. 1, p. 57–68, 2009.
- BALDIRIS, S.; SANTOS, O. C.; BARRERA, C.; BOTICARIO, J.; VELEZ, J.; FABREGAT, R. Integration of educational specifications and standards to support adaptive learning scenarios in adaptaplan. **IJCSA**, v. 5, n. 1, p. 88–107, 2008.
- BAUTISTA, H. M.; DÍAZ, A. P.; GALLEGOS, J. C. P.; SUÁREZ, H. M.; AGUILAR, J. A. H.; REICH, J. C. Accomplishment of generic skills of the middle higher education with the use of system sicre. In: IEEE. **2016 XI Latin American Conference on Learning Objects and Technology (LACLO)**. [S.l.], 2016. p. 1–8.
- BEHAR, P. A.; PASSERINO, L. M.; BERNARDI, M. Modelos pedagógicos para educação a distância: pressupostos teóricos para a construção de objetos de aprendizagem. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS, 2007.
- BELUCE-UEL, A. C. Ambientes virtuais de aprendizagem: Das estratégias de ensino às estratégias de aprendizagem. 2012.
- BODEN, M. A.; SANJOSE, J. C. A. **Inteligencia artificial y hombre natural**. [S.l.]: Tecnos Madrid, 1984.

- BOETCHER, D. Educação e internet. **Redes**, v. 6, n. 2, 2001.
- BOLZAN, W.; GIRAFFA, L. M. Estudo comparativo sobre sistemas tutores inteligentes multiagentes web. **Porto Alegre: FACIN-PUCRS**, 2002.
- BORGES, G.; STIUBIENER, I. Recommending learning objects based on utility and learning style. In: IEEE. **2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. [S.l.], 2014. p. 1–9.
- BOURKOUKOU, O.; BACHARI, E. E.; ADNANI, M. E. A personalized e-learning based on recommender system. **International Journal of Learning and Teaching**, v. 2, n. 2, p. 99–103, 2016.
- BREMGARTNER, V.; NETTO, J. F.; MENEZES, C. de. Explorando arquiteturas pedagógicas recomendadas por meio de agentes e ontologia de modelo do aluno em ambientes virtuais de aprendizagem. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2015. v. 26, n. 1, p. 1157.
- CARVALHO, V. Uma abordagem para recuperação e recomendação automática, dinâmica e não determinística de objetos de aprendizagem baseada em estilos de aprendizagem, em metadados no padrão ieee lom e em elementos de web semântica. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2015. v. 4, n. 1, p. 135.
- CERQUEIRA, T. C. S. Estilos de aprendizagem de kolb e sua importância na educação. **Journal of Learning Styles**, v. 1, n. 1, 2008.
- COFFIELD, F. e. a. Learning styles and pedagogy in post-16 learning. a systematic and critical review. newcastle university report on learning styles. **Cited: 10 31, 2011.]** <http://www.Isda.org.uk/files/PDF/1543.pdf>., 2004.
- COLACE, F.; SANTO, M. D. Adaptive hypermedia system in education: A user model and tracking strategy proposal. In: IEEE. **2007 37th Annual Frontiers In Education Conference-Global Engineering: Knowledge Without Borders, Opportunities Without Passports**. [S.l.], 2007. p. T2D–18.
- CURRY, L. A critique of the research on learning styles. **Educational leadership**, v. 48, n. 2, p. 50–56, 1990.
- DANDY, K. L.; BENDERSKY, K. Student and faculty beliefs about learning in higher education: implications for teaching. **International Journal of Teaching and Learning in Higher Education**, ERIC, v. 26, n. 3, p. 358–380, 2014.
- DEKKER, S.; LEE, N. C.; HOWARD-JONES, P.; JOLLES, J. Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. **Frontiers in psychology**, Frontiers, v. 3, p. 429, 2012.
- DIAS, G. P. P.; SAUAIA, A. C. A.; YOSHIZAKI, H. T. Y. Estilos de aprendizagem felder-silverman eo aprendizado com jogos de empresa. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, Fundação Getulio Vargas, v. 53, n. 5, p. 469–484, 2013.
- DORCA, F. A.; ARAUJO, R. D.; CARVALHO, V. C. D.; RESENDE, D. T.; CATTELAN, R. G. An automatic and dynamic approach for personalized recommendation of learning objects considering students learning styles: an experimental analysis. **Informatics in education**, Institute of Mathematics and Informatics, v. 15, n. 1, p. 45, 2016.

DORÇA, F. A.; LIMA, L. V.; FERNANDES, M. A.; LOPES, C. R. Detecção e correção automática de estilos de aprendizagem em sistemas adaptativos para educação. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, v. 18, n. 2, p. 178–204, 2011.

DORÇA, F. A.; SILVA, D. H.; LIMA, L. V.; FERNANDES, M. A.; LOPES, C. R. Uma abordagem para geração automática de conteúdo personalizado através da recomendação estocástica de objetos de aprendizagem no processo de ensino em sistemas adaptativos e inteligentes para educação. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2013. v. 24, n. 1, p. 838.

DUNG, P. Q.; FLOREA, A. M. A literature-based method to automatically detect learning styles in learning management systems. p. 46, 2012.

FELDER, R. M. Are learning styles invalid?(hint: No!). **On-course newsletter**, v. 27, 2010.

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. *et al.* Learning and teaching styles in engineering education. **Engineering education**, v. 78, n. 7, p. 674–681, 1988.

FILHO, G. A. L.; BATISTA, I. V. C.; JÚNIOR, J. P.; SIQUEIRA, R. L. Estilos de aprendizagem x desempenho acadêmico—uma aplicação do teste de kolb em acadêmicos no curso de ciências contábeis. In: **Congresso USP de Controladoria e Contabilidade**. [S.l.: s.n.], 2008. v. 8.

FRANCISCATO, F. T.; RIBEIRO, P. da S.; MOZZAQUATRO, P. M.; MEDINA, R. D. Avaliação dos ambientes virtuais de aprendizagem moodle, teleduc e tidia-ae: um estudo comparativo. **RENOTE**, v. 6, n. 1, 2008.

FRANZONI, A. L.; ASSAR, S.; DEFUDE, B.; ROJAS, J. Student learning styles adaptation method based on teaching strategies and electronic media. In: IEEE. **2008 Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies**. [S.l.], 2008. p. 778–782.

FREITAS, K. S. de. Um panorama geral sobre a história do ensino a distância. **Educação a distância no contexto brasileiro: algumas experiências da UFBA**. Salvador: ISP/UFBA, v. 1, p. 57–68, 2005.

FRIGO, L. B.; POZZEBON, E.; BITTENCOURT, G. O papel dos agentes inteligentes nos sistemas tutores inteligentes. In: SN. **World Congress on Engineering and Technology Education**. [S.l.], 2004. p. 86.

GALAFASSI, F. P.; GLUZ, J. C.; GALAFASSI, C. Análise crítica das pesquisas recentes sobre as tecnologias de objetos de aprendizagem e ambientes virtuais de aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 3, p. 41–52, 2013.

GAMALEL-DIN, S. A. An intelligent tutor-student adaptive interaction framework. In: ACM. **Proceedings of the 13th International Conference on Interacción Persona-Ordenador**. [S.l.], 2012. p. 12.

GARRIDO, A.; MORALES, L.; SERINA, I. On the use of case-based planning for e-learning personalization. **Expert Systems with Applications**, Elsevier, v. 60, p. 1–15, 2016.

GASPARINI, I.; PIMENTA, M. S. Concepção de interfaces www adaptativas para ead. **Cadernos de Informática**. Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 71–76, 2002.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. **São Paulo**, v. 5, n. 61, p. 16–17, 2002.

GIRAFFA, L. M. M.; VICARI, R. M. Estratégias de ensino em sistemas tutores inteligentes modelados através da tecnologia de agentes. **Revista Brasileira de Informática na Educação. Florianópolis**, 1999.

GRAF, S. *et al.* Advanced adaptivity in learning management systems by considering learning styles. In: IEEE COMPUTER SOCIETY. **Proceedings of the 2009 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology-Volume 03**. [S.l.], 2009. p. 235–238.

HARASIM, L. M.; HILTZ, S. R.; TELES, L.; TUROFF, M. **Learning networks: A field guide to teaching and learning online**. [S.l.]: MIT press, 1995.

IMRAN, H.; BELGHIS-ZADEH, M.; CHANG, T.-W.; GRAF, S. *et al.* Plors: a personalized learning object recommender system. **Vietnam Journal of Computer Science**, Springer, v. 3, n. 1, p. 3–13, 2016.

JACOBSON, L. V. **O potencial de Utilização do E-learning no desenvolvimento de competências do administrador: considerando o estilo de aprendizagem do aluno de graduação**. Tese (Doutorado) — Tese (Doutorado em Administração), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, FEA/USP. São Paulo: USP, 2003.

JARDIM, I. M. Educação e tecnologia: Uma nova forma de ensinar e aprender. In: **Proceedings of International Conference on Engineering and Technology Education**. [S.l.: s.n.], 2014. v. 13, p. 232–235.

JENKINS, H. **Cultura da convergência**. [S.l.]: Aleph, 2015.

JESUS, A. de. Sistemas tutores inteligentes uma visao geral. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 2, n. 2, 2003.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista diálogo educacional**, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, v. 4, n. 10, 2003.

KIRSCHNER, P. A. Stop propagating the learning styles myth. **Computers & Education**, Elsevier, v. 106, p. 166–171, 2017.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, n. 2004, p. 1–26, 2004.

KOLEKAR, S. V.; PAI, R. M.; MM, M. P. Prediction of learner's profile based on learning styles in adaptive e-learning system. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 12, n. 06, p. 31–51, 2017.

LEAL, E. A.; ALBERTIN, A. L. Construindo uma escala multiitens para avaliar os fatores determinantes do uso de inovação tecnológica na educação a distância. **RAI Revista de Administração e Inovação**, Elsevier, v. 12, n. 2, p. 317–343, 2015.

LÉVY, P. **Inteligência coletiva (A)**. [S.l.]: Edições Loyola, 2007.

LI, M.; OGATA, H.; HOU, B.; UOSAKI, N.; YANO, Y. Personalization in context-aware ubiquitous learning-log system. In: IEEE. **2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education**. [S.l.], 2012. p. 41–48.

LI, Y.; MEDWELL, J.; WRAY, D.; WANG, L.; XIAOJING, L. Learning styles: A review of validity and usefulness. **Journal of Education and Training Studies**, v. 4, n. 10, p. 90–94, 2016.

LOM, I. **Draft standard for learning object metadata**. [S.l.]: <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>, 2017.

MACHADO, S. F.; TERUYA, T. K. Mediação pedagógica em ambientes virtuais de aprendizagem: a perspectiva dos alunos. In: **Congresso Nacional de Educação, Pará. Disponível em: <http://www.portugues.seed.pr.gov.br/arquivos/File/ead/suelen.pdf>**. [S.l.: s.n.], 2009.

MARTINS, W.; MEIRELES, V.; MELO, F. R.; NALINI, L. E. Estilos de aprendizagem em educação a distância. In: **Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 10º**. [S.l.: s.n.], 2003.

MENDES, M. M.; CARVALHO, V. C.; ARAÚJO, R. D.; DORÇA, F. A.; CATTELAN, R. G. Clustering learning objects in the ieee-lom standard considering learning styles to support customized recommendation systems in educational environments. In: **IEEE. 2017 Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)**. [S.l.], 2017. p. 1–8.

MENDES, M. M.; CARVALHO, V. C. de; DORÇA, F. A.; CATTELAN, R. G. Uma abordagem para a organização automática de objetos de aprendizagem em ambientes educacionais ubíquos com base em estilos de aprendizagem. **ANAIS DO CSBC**, v. 5, 2016.

MÉNDEZ, N. D. D.; MORALES, V. T.; VICARI, R. M. Learning object metadata mapping with learning styles as a strategy for improving usability of educational resource repositories. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje**, IEEE, v. 11, n. 2, p. 101–106, 2016.

MOORE, M.; KEARSLEY GREG, E. Uma visão integrada. **Tradução por Roberto Galman. São Paulo: Thomson Learning**, 2007.

MORAN, J. M. O que é educação a distância. **São Paulo**, 2002.

MOZZAQUATRO, P. M.; MEDINA, R. D. Mobile learning engine moodle adaptado aos diferentes estilos cognitivos utilizando hipermédia adaptativa. **RENOTE**, v. 8, n. 2, 2010.

NASCIMENTO, P. do; BARRETO, R.; PRIMO, T.; GUSMÃO, T.; OLIVEIRA, E. Recomendação de objetos de aprendizagem baseada em modelos de estilos de aprendizagem: Uma revisão sistemática da literatura. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2017. v. 28, n. 1, p. 213.

NEIVA, F. W.; SILVA, R. L. d. S. da. **Revisão Sistemática da Literatura em Ciência da Computação Um Guia Prático**. [S.l.], 2016.

NEWTON, P. M.; MIAH, M. Evidence-based higher education—is the learning styles ‘myth’ important? **Frontiers in psychology**, Frontiers, v. 8, p. 444, 2017.

NUNES, I. B. Noções de educação a distância. **Revista educação à distância**, v. 4, n. 5, p. 7–25, 1993.

OUF, S.; ELLATIF, M. A.; SALAMA, S. E.; HELMY, Y. A proposed paradigm for smart learning environment based on semantic web. **Computers in Human Behavior**, Elsevier, v. 72, p. 796–818, 2017.

PEÑA, C. I.; MARZO, J. L.; ROSA, J. L. De la; FABREGAT, R. Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje. **Revista UIS ingenierías**, v. 1, n. 2, p. 17–29, 2002.

PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. Ambientes virtuais de aprendizagem. **AVA-Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, p. 4–22, 2007.

PRETI, O. Fundamentos e políticas em educação a distância. **Curitiba: Ibplex**, 2002.

PUKKHEM, N.; VATANAWOOD, W. Personalised learning object based on multi-agent model and learners' learning styles. **Maejo International Journal of Science and Technology**, Maejo University, v. 5, n. 3, p. 292, 2011.

RESENDE, D. T.; DORÇA, F. A.; CATTELAN, R. G.; ARAÚJO, R. D. Em direção à recuperação automática de objetos de aprendizagem em repositórios através da associação dos estilos de aprendizagem de estudantes com metadados no padrão ieeelom. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2014. v. 3, n. 1, p. 445.

RICH, E.; KNIGHT, K.; CALERO, P. A. G.; BODEGA, T. *et al.* **Inteligencia artificial**. [S.l.: s.n.], 1994.

RIENER, C.; WILLINGHAM, D. The myth of learning styles. **Change: The magazine of higher learning**, Taylor & Francis, v. 42, n. 5, p. 32–35, 2010.

RODRIGUES, L. H. S.; ASSIS, L.; VIVAS, A.; PITANGUI, C.; FALCI, S. Análise comparativa de novas abordagens para modelagem automática e dinâmica de estilos de aprendizagem em sistemas adaptativos e inteligentes para educação. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 27, n. 1, p. 1076.

RODRIGUES, P. S. L.; BRITO, S.; SILVA, O. F.; FAVERO, E. L. Adaptação de interfaces em ambientes virtuais de aprendizagem com foco na construção dinâmica de comunidades. **RENOTE**, v. 3, n. 1.

RODRÍGUEZ, P.; ISAZA, G.; DUQUE, N. D. Búsqueda personalizada en repositorios de objetos de aprendizaje a partir del perfil del estudiante. **CAVA 2011**, 2011.

RODRÍGUEZ, P. A.; ISAZA, G.; DUQUE, N. D. Búsqueda personalizada en repositorios de objetos de aprendizaje a partir del perfil del estudiante. **AVANCES: Investigación en Ingeniería**, v. 9, n. 1, p. 71–81, 2012.

ROHRER, D.; PASHLER, H. Learning styles: Where's the evidence?. **Online Submission**, ERIC, v. 46, n. 7, p. 634–635, 2012.

ROMANI, L. A. S. *et al.* Intermap: ferramenta para visualização da interação em ambientes da educação a distancia na web. [sn], 2000.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Inteligencia Artificial: un enfoque moderno**. [S.l.: s.n.], 2004.

SANTOS, N.; FERREIRA, L.; PRATES, R. Um panorama sobre métodos de avaliação de sistemas colaborativos. **Anais do Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC 2012)**, 2012.

- SAVIC, G.; KONJOVIC, Z. Learning style based personalization of scorm e-learning courses. In: IEEE. **2009 7th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics**. [S.l.], 2009. p. 349–353.
- SCHLOSSER, R. L. A atuação dos tutores nos cursos de educação a distância. **Colabor@-A Revista Digital da CVA-RICESU**, v. 6, n. 22, 2010.
- SILVA, E. L. da; CAFÉ, L.; CATAPAN, A. H. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, v. 39, n. 3, 2010.
- SILVA, L.; STRINGHINI, D.; MUSTARO, P. N.; SILVEIRA, I. F. Adaptive learning through conceptual lattice-based scorm meta-objects. In: IEEE. **Information Technology Based Higher Education and Training, 2006. ITHET'06. 7th International Conference on**. [S.l.], 2006. p. 739–748.
- SILVA, L. L. V. **Estilos e estratégias de aprendizagem de estudantes universitários**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2012.
- SILVA, S. B.; MACHADO, V. P.; ARAÚJO, F. N. Sistema tutor inteligente baseado em agentes na plataforma moodle para apoio as atividades pedagógicas da universidade aberta do piauí. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2014. v. 3, n. 1, p. 592.
- SILVA, Z.; FERREIRA, L.; PIMENTEL, A. Modelo de apresentação adaptativa de objeto de aprendizagem baseada em estilos de aprendizagem. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 27, n. 1, p. 717.
- SILVA, Z. C. da; FERREIRA, L. R.; PIMENTEL, A. R. Adaptation of learning object interface based on learning style. In: **ICEIS (3)**. [S.l.: s.n.], 2017. p. 119–126.
- SILVA, Z. C. da; FERREIRA, L. R.; PIMENTEL, A. R. Learning object interface adapted to the learner's learning style. **World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering**, v. 11, n. 10, p. 2293–2301, 2017.
- TAROUCO, L. M. R.; COSTA, V. M. d.; AVILA, B. G.; BEZ, M. R.; SANTOS, E. F. d. Objetos de aprendizagem: teoria e prática. Evangraf, 2014.
- THAIKLANG, S.; ARCH-INT, N.; ARCH-INT, S. Learning resources recommendation framework using rule-based reasoning approach. **Journal of Theoretical & Applied Information Technology**, v. 69, n. 1, 2014.
- THOMPSON, C.; CRUTCHLOW, E. Learning style research: A critical review of the literature and implications for nursing education. **Journal of Professional Nursing**, Elsevier, v. 9, n. 1, p. 34–40, 1993.
- TORTOSA, S. O. *et al.* Propuesta de una arquitectura software basada en servicios para la implementación de repositorios de objetos de aprendizaje distribuidos. 2006.
- TSORTANIDOU, X.; KARAGIANNIDIS, C.; KOUMPIS, A. Adaptive educational hypermedia systems based on learning styles: The case of adaptation rules. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 12, n. 05, p. 150–168, 2017.

VALASKI, J.; MALUCELLI, A.; REINEHR, S. Revisão dos modelos de estilos de aprendizagem aplicados à adaptação e personalização dos materiais de aprendizagem. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2011. v. 1, n. 1.

WENGER, E. **Artificial intelligence and tutoring systems: computational and cognitive approaches to the communication of knowledge**. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2014.

YANG, Y. J.; WU, C. An attribute-based ant colony system for adaptive learning object recommendation. **Expert Systems with Applications**, Elsevier, v. 36, n. 2, p. 3034–3047, 2009.

YANNIBELLI, V.; GODOY, D.; AMANDI, A. A genetic algorithm approach to recognise students' learning styles. **Interactive Learning Environments**, Taylor & Francis, v. 14, n. 1, p. 55–78, 2006.

YANNIBELLI, V.; GODOY, D.; AMANDI, A. A genetic algorithm approach to recognise students' learning styles. **Interactive Learning Environments**, v. 14, n. 1, p. 55 – 78, 2006. ISSN 1049-4820.

ZAINA, L. Uma abordagem para recomendação de objetos de aprendizagem em ambientes educacionais. **Revista de Computação e Tecnologia (ReCeT)**. ISSN 2176-7998, v. 2, n. 1, p. 23–32, 2010.