

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS COMPUTACIONAIS  
PROGRAMA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO  
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**SANDRA MOURA KUNDE NUNES**

**PROPOSTA DE UM MOOC ADAPTATIVO E PERSONALIZÁVEL COM TÉCNICAS  
DE ADAPTAÇÃO DE CONTEXTO**

**Rio Grande  
2019**

**SANDRA MOURA KUNDE NUNES**

**PROPOSTA DE UM MOOC ADAPTATIVO E PERSONALIZÁVEL COM TÉCNICAS  
DE ADAPTAÇÃO DE CONTEXTO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Computação da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. Dr. André Luis Castro de Freitas

**Rio Grande  
2019**

## Ficha Catalográfica

N972p Nunes, Sandra Moura Kunde.  
Proposta de um *MOOC* adaptativo e personalizável com técnicas de adaptação de contexto / Sandra Moura Kunde Nunes. – 2019.  
94 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Computação, Rio Grande/RS, 2019.

Orientador: Dr. André Luis Castro de Freitas.

1. Aprendizagem 2. *MOOCs* Adaptativos 3. Ensino 4. Técnicas  
5. Professor-aluno I. Freitas, André Luis Castro de II. Título.

CDU 004:37

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS COMPUTACIONAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO  
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

## DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

### PROPOSTA DE UM MOOC ADAPTATIVO E PERSONALIZÁVEL COM TÉCNICAS DE ADAPTAÇÃO DE CONTEXTO

Sandra Moura Kunde Nunes

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. LUIS OTONI MEIRELES RIBEIRO

---

Prof. Dra. DIANA FRANCISCA ADAMATTI

---

Prof. Dra. DANÚBIA BUENO ESPÍNDOLA

---

Prof. Dr. ANDRÉ LUIS CASTRO DE FREITAS

## RESUMO

O surgimento dos *Massive Open Online Courses*(MOOCs) causou uma verdadeira revolução nos métodos educacionais tradicionais. Devido a sua grande expansão, atualmente os MOOCs, representam um dos principais recursos para o acesso universal à educação, pois possibilitam a democratização do conhecimento em contextos formais ou informais para alunos dispersos geograficamente sem pré-requisitos. No entanto, esta modalidade de curso enfrenta ainda desafios e desconfiças em relação aos elevados índices de evasão, eficácia pedagógica e dúvidas de o que e como estudar. Neste contexto, este trabalho apresenta a avaliação de um MOOC Adaptativo, que utiliza técnicas sensíveis ao contexto, associada a estilos de aprendizagem para geração automática de MOOCs Adaptativos e Personalizáveis. Este trabalho visa contribuir como fonte de pesquisa sobre as limitações e problemas típicos dos MOOCs os quaiisse consideram a identificação dos estilos e preferências de aprendizagem dos alunos, no processo de adaptação, que frequentam os cursos mencionados. A prova de conceito dá-se com a apresentação de uma ferramenta aberta baseada na solução proposta de criação de um MOOC adaptativo. Este trabalho apresenta, ainda, os resultados de uma revisão da literatura efetuada nas bases de dados bibliográficos referentes ao tema proposto. O levantamento bibliográfico foi realizado com o objetivo de identificar as atuais barreiras e desafios que podem afetar a aprendizagem em *Massive Open Online Courses* (MOOCs) e interferir na conclusão de um curso. Os resultados permitiram reconhecer os principais fatores que atuam como barreiras, obstáculos linguísticos, barreiras de interação, fatores dos estudantes e aspectos tecnológicos. No campo dos desafios foram identificados vários para a aprendizagem em MOOCs, integrar a aprendizagem online no ensino tradicional, elevado número de participantes, produção de conteúdos, comportamento de estudantes, avaliação da aprendizagem e implementação de MOOCs.

**Palavras-chave:** Aprendizagem.  
Adaptativos. Ensino. Técnicas. Professor-aluno.

MOOCS

## ABSTRACT

The emergence of Massive Open Online Courses (MOOCs) has caused a real revolution in traditional educational methods. Due to their large expansion, MOOCs currently represent one of the main resources for universal access to education, as they enable the democratization of knowledge in formal or informal contexts for geographically dispersed students without prerequisites. However, this type of course still faces challenges and distrust regarding high dropout rates, pedagogical effectiveness and doubts about what and how to study. In this context, this paper presents the evaluation of an Adaptive MOOC, which uses context-sensitive techniques, associated with learning styles for automatic generation of Adaptive and Custom MOOCs. This paper aims to contribute as a source of research on the limitations and typical problems of MOOCs which consider the identification of learning styles and preferences of students in the adaptation process, who attend the mentioned courses. The proof of concept comes with the presentation of an open tool based on the proposed solution of creating an adaptive MOOC. This paper also presents the results of a literature review performed in the bibliographic databases related to the proposed theme. The literature review was conducted to identify current barriers and challenges that may affect learning in Massive Open Online Courses (MOOCs) and interfere with the completion of a course. The results allowed us to recognize the main factors that act as barriers, language barriers, interaction barriers, student factors and technological aspects. In the field of challenges, several were identified for learning in MOOCs, integrating online learning into traditional education, high numbers of participants, content production, student behavior, learning assessment and implementation of MOOCs.

**Keywords:** Learning. Adaptive MOOCs. Teaching. Techniques Teacher Student.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Trabalhos selecionados para revisão da literatura .....	19
Figura 2	Porcentagem de finalização dos cursos .....	25
Figura 3	Participantes Ativos .....	27
Figura 4	cMOOCs / xMOOCs .....	30
Figura 5	Área de inserção da solução proposta .....	37
Figura 6	Processo de Adaptação .....	47
Figura 7	Gerenciamento das Interações do Aluno .....	49
Figura 8	Estrutura de funcionamento do Modelo Lógico Proposto .....	50
Figura 9	MOOC proposto .....	52
Figura 10	Fases da solução proposta .....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resultados quantitativos da revisão da literatura .....	18
Tabela 2	Variáveis explicativas da evasão e permanência .....	24
Tabela 3	Características dos cMOOCs versus xMOOCs.....	32
Tabela 4	Modelos derivados de MOOCs .....	33
Tabela 5	Algumas barreiras possíveis e soluções relacionadas aos MOOCs .	35
Tabela 6	Principais modelos de estilos de aprendizagem.....	42
Tabela 7	Característica e Estilos de Aprendizagem do Modelo de Feler-Silverman .....	44
Tabela 8	Exemplo do resultado do mapeamento .....	48

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AE	Ambientes E-Learning
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
OA	Objetos de Aprendizagem
EA	Estilos de Aprendizagem
EaD	Educação a Distancia
EADTU	European Association of Distance Teaching Universities
EDX	<i>Energy-dispersive X-ray spectroscopy</i>
FEJESP	Federação das Empresas Juniores do Estado de São Paulo
FIA	Fundo para Infância e Adolescência
HTML	Hypertext mark-up language
IDP	Instituto do Desporto de Portugal
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
IFs	Institutos Federais
IOS	Sistema Operacional Iphone
MBA	<i>Master in Business Administration</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MOOC	Massive Open Online Courses
NCAA	National Collegiate Athletic Association
ONU	Organização das Nações Unidas
PAA	Processo de Adaptação de Aprendizagem
REAs	Recursos Educacionais Abertos
TIM	Telecom Italia Mobile
TOEFL	Test of English as a Foreign Language
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1	MOTIVAÇÃO .....	14
1.2	JUSTIFICATIVA.....	15
1.3	OBJETIVO GERAL.....	16
1.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.5	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	16
1.6	ORGANIZAÇÃO DO TEXTO .....	17
<b>2</b>	<b>MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA.....</b>	<b>18</b>
2.1	RESULTADOS DA REVISÃO DE LITERATURA .....	18
2.2	BARREIRAS PARA A APRENDIZAGEM EM MOOCS.....	19
2.3	DESAFIOS PARA A APRENDIZAGEM EM MOOCS .....	20
<b>3</b>	<b>EVASÃO.....</b>	<b>23</b>
3.1	NEM REVOLUÇÃO, NEM FRACASSO.....	24
3.2	DEMOCRATIZAÇÃO – PARTICIPANTES ATIVOS .....	27
3.3	RECUPERAÇÃO .....	28
3.4	VANTAGENS E LIMITAÇÕES DOS MOOCS .....	29
<b>3.4.1</b>	<b>Vantagens.....</b>	<b>29</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Limitações.....</b>	<b>29</b>
3.5	ESTILOS DE MOOCS .....	30
3.6	POSSÍVEIS BARREIRAS E SOLUÇÕES RELACIONADAS AOS MOOCS .....	33
3.7	BAIXA TAXA DE CONCLUSÃO DE MOOCS.....	37
<b>4</b>	<b>MOOC ADAPTATIVO E PERSONALIZÁVEL COM TÉCNICAS DE CONTEXTO.....</b>	<b>39</b>
4.1	CONCEITOS DE APRENDIZAGEM ADAPTATIVA.....	39
4.2	ESTILOS DE APRENDIZAGEM.....	39
4.3	METODOLOGIA DE ORGANIZAÇÃO DO MOOC ADPTATIVO E SUA ESTRUTURA DE FUNCIONAMENTO .....	45
<b>4.3.1</b>	<b>Caracterização .....</b>	<b>45</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Sujeitos da Pesquisa.....</b>	<b>45</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Etapas para o desenvolvimento do MOOC Adaptativo .....</b>	<b>46</b>
4.4	MOOC ADAPTATIVO E PERSONALIZÁVEL PROPOSTO.....	48

<b>4.4.1</b>	<b>Estrutura do Modelo Lógico .....</b>	<b>48</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Estrutura do Modelo Físico.....</b>	<b>51</b>
4.5	FUNCIONAMENTO MOOC ADAPTATIVO .....	53
4.6	MOOC ADAPTATIVO PARA GERAÇÃO DE MOOCS ADAPTATIVOS: INTERFACE DO PROFESSOR-AUTOR .....	56
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>61</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>63</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>83</b>

## 1 INTRODUÇÃO

*Massive Open Online Courses* (MOOCs) são uma modalidade de curso *online* com capacidade para atender uma grande quantidade de estudantes. Cursos desta natureza utilizam plataformas de aprendizagem *on-line* e atraem diferentes perfis de alunos, ofertando oportunidades de qualificação aos participantes, inclusive àqueles que não freqüentam uma instituição de ensino (RODRIGUES *et al.*, 2016). Uma das características essenciais de MOOCs está relacionada à gratuidade e acesso aberto. Outro aspecto fundamental refere-se à participação voluntária, permitindo o compartilhamento de idéias, criando situações de trocas em que um pode contribuir com o outro, por meio de interações *on-line* (BATURAY, 2015).

Os MOOCs atuam em contextos de aprendizagem voltados para experiências educacionais que integram a colaboração, interatividade e interação entre estudantes (WAGNER *et al.*, 2016). Nesse sentido, “os MOOCs operam no âmbito global representando experiências de aprendizagem inovadoras não apenas na forma de compreender o conteúdo, também nas formas metodológicas” (SAMPAIO; SAID; PINTO, 2016, p.4), adotando-se um modelo de ensino com ênfase na aprendizagem ativa (ZONG; XU, 2017).

Há vários motivos que influenciam a escolha de cursos online e as principais razões estão relacionadas à oportunidade de realizar um curso gratuito; explorar áreas do conhecimento específicas, aprender tópicos que são de interesses individuais e a possibilidade de obter certificado (BATURAY, 2015).

Os MOOCs possibilitam que estudantes tenham contato com universidades, cursos e professores de excelência (SHEN *et al.*, 2016); possuem métodos de ensino diversificados, integrando uma variedade de ferramentas e recursos didáticos, bem como remove limitações espaciais e temporais<sup>1</sup>, oferecendo a oportunidade de aprender em qualquer lugar e em qualquer horário (ZONG; XU, 2017).

Além disso, os MOOCs apresentam outros aspectos positivos que atraem um número significativo de alunos, tais como listado por Bottentuit Junior (2015), como:

---

<sup>1</sup>É a capacidade que o indivíduo tem de situar-se e orientar-se em relação aos objetos, às pessoas e ao seu próprio corpo em um determinado espaço. É saber localizar o que está à direita ou à esquerda; à frente ou atrás; acima ou abaixo de si, ou ainda, um objeto em relação a outro. É ter noção de longe, perto, alto, baixo, longo, curto (ASSUNÇÃO; COELHO, 1997, p.91-96).

capacidade para atender um número elevado de matrículas; o fato de reunir alunos de diferentes localizações geográficas colabora para a construção de aprendizagem sob uma perspectiva multicultural, oferta de cursos em diversas áreas do conhecimento, possibilidade de formação continuada, não exigência de pré-requisitos para participar de um curso, não especificação de uma quantidade mínima de inscrições para que um curso seja iniciado, metodologias que intencionam contribuir para a formação de estudantes ativos e autônomos, responsáveis pela construção do próprio conhecimento (BOTTENTUIT JUNIOR, 2015).

Buholzer, Rietsche e Söllner (2018) explicam que as experiências educacionais multiculturais proporcionadas por MOOCs referem-se ao fato de reunir pessoas com origens diversas, pertencentes a diferentes culturas e dotadas de valores, crenças e preferências de aprendizagem diversificadas, de modo a estabelecer a interligação e interação entre participantes com culturas que podem ser opostas.

Embora os MOOCs apresentem diversos pontos positivos e forneçam várias oportunidades educacionais e benefícios para os participantes, são poucos os alunos que concluem os cursos (LEDERMAN, 2013), e essa situação além de gerar preocupação faz com que a baixa taxa de conclusão seja alvo de estudos (CROSSLEY *et al.*, 2016; HONE e SAID, 2016). Nesse cenário, existem diversos fatores que podem interferir na aprendizagem e incentivar a desistência de um curso (LI; TANG; ZHANG, 2016).

Nas últimas décadas, a evolução tecnológica vem mudando a forma de como produzir, consumir, conviver socialmente, exercendo a cidadania e, principalmente, como aprender. O sistema tradicional de educação foi significativamente afetado pelo desenvolvimento tecnológico, por meio da inserção de ferramentas de aprendizagem e gestão do conhecimento, baseadas na web, que fornecem processos de aprendizagem eficazes e personalizados. Imersa neste cenário educacional evolucionário, resultante, sobretudo, do acesso facilitado às informações por meio da Internet e, estimulada pelo surgimento constante de novas tecnologias digitais, a sociedade requer novas possibilidades de aprendizagem e o perfil atual dos novos alunos exige das instituições de ensino mudanças nos seus paradigmas educacionais.

Este contexto inovador torna cada vez mais essencial a necessidade de conectar pessoas, colocando-as em um modo de produção colaborativo,

possibilitando assim, a aceleração do crescimento da educação, tornando cada vez mais tênue os limites entre aprendizagem, instituições e locais geográficos (LITTO, 2012).

De acordo com Fragale Filho(2003), existe uma forte tendência na educação contemporânea, que é a crescente inserção de métodos, técnicas e tecnologias da aprendizagem on-line nas diversas modalidades do ensino. Esta tendência possibilita a utilização destes recursos em cursos presenciais ou totalmente à distância, sem criar sistemas separados ou excludentes.

Atualmente, o ensino superior a distância, já representa 26% da educação superior no país (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS 2016). As pesquisas revelam que, no ano de 2023, o número de matrículas no ensino superior, na modalidade a distância, superará as do ensino presencial, correspondendo a 51% do total de matrículas, de acordo com a Associação Brasileira de Mantenedores de Ensino Superior (ABMES, 2017).

Um dos motivos do crescimento do ensino on-line, no Brasil e no mundo, foi a evolução das tecnologias e ferramentas utilizadas nessa modalidade, possibilitando um dinamismo crescente às aulas através, por exemplo, dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

Para Moore eKearsley (2007), as interações possibilitadas pelos AVAs constituem a “inter-relação das pessoas que são professores e dos alunos. De acordo com Tori (2010), os AVAs se sofisticaram e evoluíram no mesmo ritmo do desenvolvimento tecnológico que vivemos, já sendo utilizados até mesmo em cursos presenciais, como ferramentas de apoio para estes cursos.

Para Kirner (2013), o desenvolvimento dos recursos tecnológicos ajudou a impulsionar o surgimento de novos processos e técnicas que apoiam a educação atual, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais interativo, motivador e envolvente, por meio da utilização de técnicas de Realidade Aumentada<sup>2</sup>, por exemplo. Esta revolução educacional vem lançando questionamentos aos métodos e técnicas utilizados na educação formal, onde as estruturas curriculares são rígidas, distantes da realidade e com pouco espaço para a criação e autonomia do aluno.

---

<sup>2</sup>**Realidade Aumentada** é uma tecnologia utilizada para unir o mundo real com o virtual, através da utilização de um marcador, *webcam* ou de um *smartphone* (IOS ou Android), ou seja, é a inserção de objetos virtuais no ambiente físico, mostrada ao usuário em tempo real com o apoio de algum dispositivo tecnológico (AZUMA, 1997).

Devido a essas transformações, novos processos educacionais surgiram, tais como: aprendizagem informal, 10 estilos de coaprendizagem, recursos educacionais abertos e ambientes personalizados de aprendizagem, enquanto, outros deixaram de ser tendência (OKADA *et al.*, 2013). Um grande marco nesse processo evolucionário foi o surgimento dos MOOCs, para atender as demandas advindas desse novo cenário educacional.

O surgimento dos MOOCs contribuiu para fortalecer as mudanças nos paradigmas educacionais existentes, além de vir ao encontro do processo de democratização da educação e dos anseios do novo perfil de aluno da era digital, cada vez mais presente nas instituições de ensino. Esses cursos estão sendo considerados o próximo passo em cursos a distância no mundo (WULF *et al.*, 2014).

Os MOOCs são um dos maiores exemplos das mudanças no paradigma educacional, constituindo uma forma de ensino a distância, baseado na oferta aberta e livre de cursos *online* para um grande número de pessoas dispersas geograficamente (PAPPANO, 2012; VÁSQUEZ *et al.*, 2013; RODRIGUEZ, 2012). Sua filosofia está centrada na democratização do conhecimento, disponibilizando-o para as pessoas, independentemente da sua localização geográfica ou condições financeiras (FINKLE e MASTERS, 2014; DIILLAHUNT *et al.*, 2014; BARAK *et al.*, 2016). Um dos fatores que tornam os MOOCs extremamente relevantes é sua contribuição para a democratização do conhecimento, alcançando usuários desfavorecidos em qualquer lugar do mundo, apoiando as exigências educacionais atuais e possibilitando o aprendizado global (EMANUEL, 2013; HOY, 2014). Entretanto, o potencial educacional dessa modalidade de curso parece ir além destes fatores. Pois, enquanto as aulas e palestras on-line possuem características mais passivas, proporcionando pouca ou nenhuma interatividade com os estudantes, um MOOC incentiva a conexão e o aprendizado em rede.

Apesar das inúmeras vantagens apresentadas nos MOOCs desde o seu surgimento em 2008, algumas limitações ainda precisam ser superadas para que os mesmos tenham maior eficácia e se consolidem formalmente na educação mundial.

Alguns questionamentos os acompanham desde o seu surgimento e outros surgiram com o seu crescimento, tais como:

- Falta de interação humana e de feedback (KOOP e LACKNER, 2014; KOLLER, 2014; MARGARYAN e BIANCO, 2016);

- Dificuldades de validação desses cursos pelas instituições de ensino (LEDERMAN, 2013);
- Risco de plágio e ausência de clareza em relação aos direitos autorais;
- Elevado índice de evasão dos alunos, (BELENGER e THORNTON, 2013; POY e GONZALES AGUIAR, 2014; ZAPATA-ROS, 2014; GALASTRI, 2014; CHIAPPE *et al.*, 2015; WANG e BAKER, 2015; GARCIA-PEÑALVO *et al.*, 2017);
- Carência de avaliações efetivas sobre a eficácia pedagógica dos MOOCs (ROMERO *et al.*, 2016).

Para Grover *et al.* (2013) e Garcia-Penãlto *et al.* (2017), outra importante questão a respeito dos MOOCs é o fato de que os estudantes variam quanto à forma de aprendizado, à maneira como respondem aos contextos sociais e pedagógicos e ao modo particular como lidam com desafios. Outra questão que pode estar relacionada ao abandono dos MOOCs, ainda de caráter operacional, que precisa ser melhor definida, segundo Yuan e Powell (2013), diz respeito aos aspectos relativos à certificação dos cursos e ao aproveitamento dos MOOCs, como crédito, pelas instituições de ensino superior, no caso do estudante também ser aluno de um curso presencial na respectiva universidade ou não, tendo como exemplo, o Conselho Americano de Educação que realiza a validação de créditos emitidos por alguns MOOCs do Coursera (LEDERMAN, 2013). Isso reduz a motivação dos alunos, contribuindo para o aumento da taxa de abandono.

Diante desse contexto, uma das grandes lacunas pedagógicas nos MOOCs é a falta de flexibilidade, ou seja, de adaptação ao estilo de aprendizagem do aluno. Dessa forma, é extremamente importante a proposição de métodos, que possibilitem adaptar os MOOCs aos estilos de aprendizagem dos alunos, aproveitando as suas experiências e preferências de aprendizagem, tornando o processo de aprendizado personalizado e mais motivador (FIDALGO *et al.*, 2013; HOLLANDS e TIRTHALI, 2014; SEIN-ECHALUCE *et al.*, 2016; LERÍS, *et al.*, 2017; SEIN-ECHALUCE *et al.*, 2017).

Adicionalmente, a maior parte dos trabalhos não fornece suporte para realizar o acompanhamento da evolução no processo de aprendizagem do aluno, durante o seu curso. A falta de *feedback* é uma das grandes barreiras nestes cursos (KOPP e LACKNER, 2014; KOLLER, 2014).

Portanto, as pesquisas por estratégias, modelos ou técnicas que forneçam suporte para realizar o acompanhamento do progresso dos alunos, durante o curso, fornecendo feedbacks visuais do seu progresso, auxiliaria alunos e professores, tornando o ambiente de aprendizado dinâmico, motivador e mais eficiente.

## 1.1 MOTIVAÇÃO

A principal motivação para desenvolvimento deste trabalho reside na necessidade de realizar estudos de estratégias para melhorar a eficiência pedagógica dos MOOCs, que auxiliem também na redução dos seus índices de evasão. Nesse contexto, esse trabalho apresenta diretrizes para a construção de um MOOC adaptativo que fornece suporte para gerar MOOCs Adaptativos e Personalizáveis ao estilo de aprendizagem do aluno, utilizando técnicas de contexto, que trazem contribuições para Professores-Autores no processo de gestão e tomada de decisão nesses cursos e para os alunos com a personalização do ambiente as suas preferências de aprendizagem. Outro aspecto relevante desse trabalho, consiste na definição de um processo de conhecimento das preferências de aprendizagem dos alunos associadas à cada estilo de aprendizagem, tais como:

- a) **Visual** – o melhor canal de recepção nesse caso é o visual, pois para esse indivíduo é muito mais fácil receber e lembrar tudo aquilo que viu do que ouviu. Normalmente são pessoas que falam rápido, observam detalhes ao seu redor e dificilmente se distraem com barulhos e sons;
- b) **Auditiva** – diferente do caso anterior, o indivíduo possui a audição como o melhor canal para recepção e aprendizagem. Como características de alguns indivíduos nessa modalidade, podemos exemplificar que são pessoas que distraem-se facilmente com barulho, preferem ler em voz alta, apreciam mais uma música do que as artes plástica etc;
- c) **Cinestésica** – recebem e aprendem melhor com situações que se referem ao “sentir”, ou seja, preferem o toque, o movimento, o cheiro e aprendem melhor fazendo. Como características desse sujeito podemos exemplificar que normalmente falam lenta e pausadamente e utilizam muitos gestos enquanto falam.

Neste processo foram definidos padrões de comportamento, os quais geram um modelo de diagnóstico do estilo de aprendizagem do aluno (ou modelo de

associação) a partir das suas interações com o ambiente (trajetória de aprendizagem). O que resultou em um modelo dinâmico, que permite associar o estilo de aprendizagem dos alunos as suas preferências de aprendizado. Essa pesquisa contribui, no que tange a organização/projetos de MOOCs, especialmente aos novos MOOCs Adaptativos, criando um MOOC Adaptativo Personalizável que pode ser utilizado para geração de diferentes tipos de MOOCs Adaptativos, permitindo atender os objetivos pedagógicos definidos pelo Professor-Autor e/ou necessidades definidas nas instituições de ensino, tais como: apoio a aula presencial, híbrida ou totalmente a distância, por exemplo.

## 1.2JUSTIFICATIVA

A fundamentação da justificativa deste trabalho está no fato de que a área de desenvolvimento de ambientes para MOOCs encontra-se em uma fase de expansão buscando o amadurecimento e os modelos atuais os quais estão focados em satisfazer os requisitos básicos de funcionamento de modo similar a um repositório de material educacional, sendo pobres em interações.

Assim, o processo de desenvolvimento dos MOOCs atuais é muito baixo, ou praticamente inexistente, por isso há uma preocupação com os diferentes perfis e necessidades dos participantes desses cursos.

Ainda que as plataformas e estudos sobre os MOOCs estejam em fase de expansão, observa-se a necessidade de novos ambientes educacionais que ofereçam metodologias adaptativas, melhorem a qualidade dos métodos de avaliação e apresentem feedback para construção de caminhos de aprendizagens personalizados. Muitas vezes, o aluno sente-se isolado e desmotivando e para o professor o grande risco é a falta de acompanhamento e feedback on-line sobre o processo de aprendizagem do aluno. Isso faz com que o professor fique alheio ao estágio de compreensão do aluno.

Portanto, os MOOCs por serem ainda uma modalidade muito recente, possuem lacunas que precisam ser preenchidas para melhorar sua eficiência e eficácia pedagógica. Os MOOCs, estão se tornando uma solução real que pode melhorar o acesso e a qualidade de educação, dentro e fora do campus.

### 1.3 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta com um conjunto de estratégias para criação de um modelo de MOOC Adaptativo.

### 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Apresentar uma pesquisa sobre as atuais barreiras e desafios para a aprendizagem em MOOCs, assim como a necessidade de construção de um MOOC Adaptativo que utiliza estratégias pedagógicas e técnicas de adaptação de contexto para gerar MOOCs personalizáveis as preferências de aprendizagem de cada aluno.
- b) Organizar um modelo para identificar os estilos de aprendizagem dos alunos, permitindo criar trajetórias pedagógicas adaptáveis;
- c) Analisar se as estratégias utilizadas melhoram o ambiente de aprendizagem do aluno (MOOC Adaptativo).

### 1.4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para realização deste trabalho, foram consideradas as seguintes etapas:

Etapa 1: Pesquisar MOOCs que demonstrem alguma forma de personalização de conteúdo, investigar suas respectivas funcionalidades e as técnicas utilizadas para o desenvolvimento. Nesta etapa, foram analisados alguns trabalhos existentes em relação às suas funcionalidades e ao tipo de interações possíveis;

Etapa 2: Investigar técnicas de adaptação de contexto que poderiam ser usadas em MOOCs;

Etapa 3: Elaborar e desenvolver o modelo de representação de estratégias utilizando técnicas de adaptação de contexto e definir um modelo de arquitetura para geração de MOOCs adaptativos;

Conforme Vosgerau e Romanowski (2014), a revisão de literatura refere-se ao procedimento de reunir documentos científicos obtidos de um levantamento bibliográfico, com o propósito de efetuar análises, possibilitando conhecer e contextualizar o problema investigado. Nesse sentido, nessa pesquisa realizou-se uma revisão da literatura com ênfase em identificar as principais barreiras e desafios da atualidade que podem afetar a aprendizagem em MOOCS.

Uma revisão da literatura tem como alvo a busca por respostas a uma questão norteadora (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014). Nesse contexto, essa pesquisa foi guiada por um questionamento:

Quais os atuais desafios e barreiras para aprendizagem em MOOCs?

A busca por trabalhos foi efetuada em quatro bases de dados, a saber:

- a) Computers&Education;
- b) Computers in HumanBehavior;
- c) IEEEExplore Digital Library;
- d) SciELO.

As referidas bases de dados foram escolhidas por indexarem trabalhos com temas vinculados às áreas de Ciência da Computação, Informática na Educação e Educação a Distância (EAD). Utilizou-se o mecanismo de aplicação de filtros por ano de publicação, considerando especificamente o ano de 2016 e 2017, esse período foi definido em virtude do objetivo em identificar barreiras atuais para a aprendizagem em MOOCs. No que se refere à definição de strings, os termos de buscas incluíram: “MOOC” e “MOOC” AND “*challenge*”.

Para seleção de artigos foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão:

- a) Conter os termos “MOOC” ou “Massive Open Online Course” no artigo;
- b) Estar disponível em idiomas inglês ou português;
- c) Apresentar algum desafio, barreira, ou fatores que podem afetar a aprendizagem em MOOCS.

Com relação à exclusão de trabalhos, foram desconsiderados todos os artigos que não continham os termos “MOOC” ou “Massive Open Online Course” no título, artigos duplicados, artigos em idiomas diferentes do português ou inglês, bem como foram excluídos todos os trabalhos que após a leitura completa do texto não apresentaram informações inerentes aos obstáculos, desafios ou problemas que podem interferir na aprendizagem em MOOCs.

## 1.6 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

O trabalho está dividido em cinco capítulos, na **introdução** apresentam-se a temática, motivação, justificativa, objetivos e a metodologia aplicada. No **segundo** capítulo é feita a apresentação do mapeamento sistemático da literatura, as barreiras e desafios para aprendizagem nos MOOCS. O **terceiro**, a evasão com sua variáveis explicativas e de permanência, vantagens e limitações dos MOOCS, estilos, tipos e a inserção da solução proposta.

No quarto faz-se a apresentação inicial da proposta do MOOC adaptativo e personalizável com as técnicas do contexto. Após seguem: As considerações finais as referências e o apêndice.

## 2 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

### 2.1 RESULTADOS DA REVISÃO DE LITERATURA

Para identificação das atuais barreiras e desafios para a aprendizagem em MOOCs teve-se como referência somente os estudos publicados no biênio 2016-2017. Conforme apresenta a Tabela 1 foram localizados o total de 83 *papers*.

Tabela 1– Resultados quantitativos da revisão da literatura.

Base de Dados	Strings de busca	Quantidade de trabalhos	Selecionados
Computer & Education	MOOC	12	7
Computers in Human Behavior	MOOC	7	3
IEEE Xplore Digital Library	MOOC	54	7
Scielo	MOOC	10	2
<b>Totais</b>		83	19

Fonte: Adaptado pelo autor, 2018.

Do total geral de 83 *papers*, 19 pesquisas recuperadas na base de dados IEEE *Xplore Digital Library* não continham o termo “MOOC” ou “*Massive Open Online Course*” no título, sendo, portanto, eliminadas. Nos volumes do *Journal Computers in Human Behavior* foi excluído um *paper* duplicado, tratava-se de

um artigo com retificação. Na base de dados SciELO 5 *papers* foram eliminados por estarem em idioma diferente dos idiomas estabelecidos (português e inglês). Desta maneira, na primeira exclusão 25 estudos foram eliminados.

Posteriormente, 58 trabalhos foram analisados, e deste total 19 foram selecionados, os quais encontram-se listados na Figura 1.

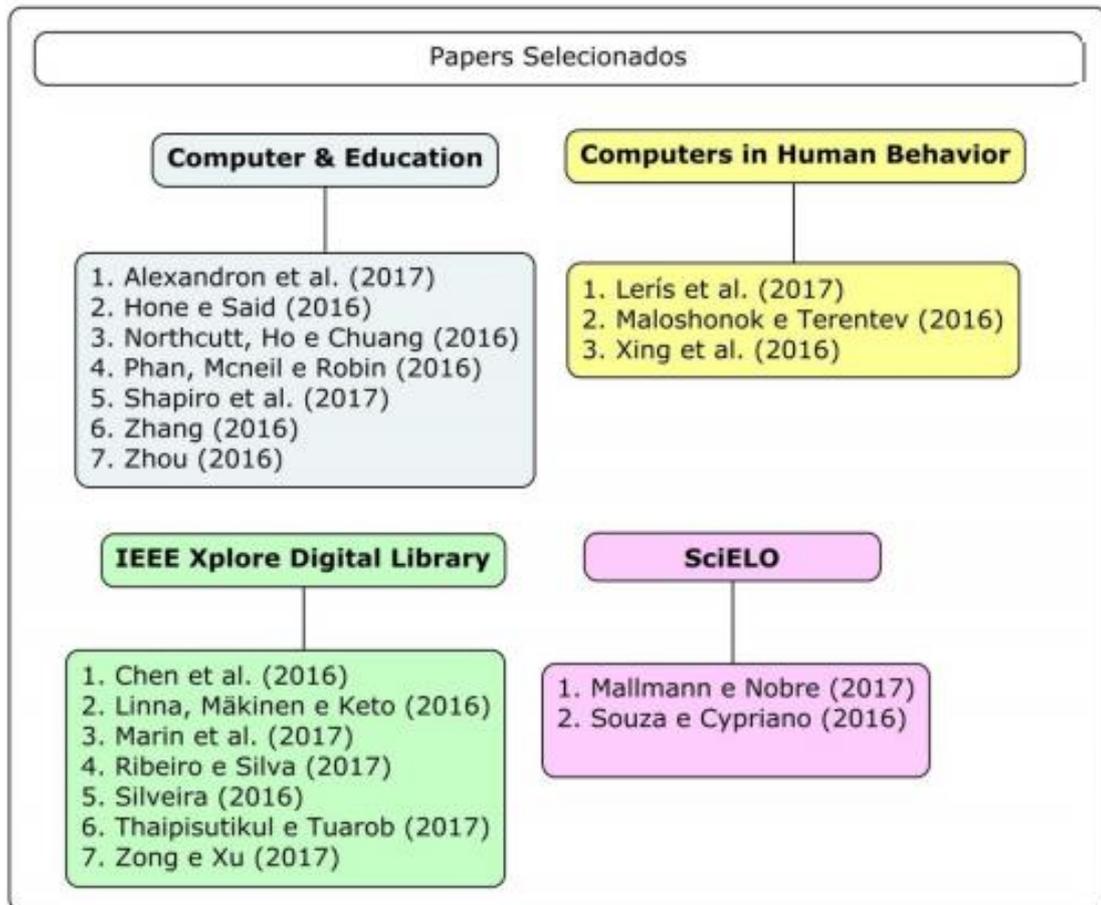


Figura 1 – Trabalhos selecionados para revisão da literatura.

Fonte: Autoria própria.

## 2.2 BARREIRAS PARA A APRENDIZAGEM EM MOOCS

No que se refere às barreiras em MOOCs, os resultados da revisão da literatura apontaram quatro classes principais de fatores que podem afetar a aprendizagem:

- a) **Obstáculos lingüísticos:** Há um número elevado de MOOCs com conteúdos disponíveis em inglês, a falta de proficiência linguística do estudante pode desfavorecer a aprendizagem (ZHOU, 2016);
- b) **Barreiras de interação:** A pouca interação e a falta de comunicação com professores e entre estudantes (HONE; SAID, 2016), bem como as fracas relações sociais em MOOCs podem reduzir a intenção de participação e entusiasmo de estudantes em MOOCs (ZHOU, 2016);
- c) **Fatores dos estudantes:** As características individuais e os diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes não se alinham com o modelo educacional de MOOCs, tornando-se um problema para a aprendizagem (HONE; SAID, 2016; THAIPISUTIKUL e TUAROB, 2017). Essa falta de adaptação aos propósitos educacionais e aos materiais utilizados em MOOCs colabora, conseqüentemente, para a desistência de um curso (SILVEIRA, 2016). Outros aspectos tais como: falta de tempo; falta de esforço; não administração do tempo dedicado à aprendizagem; ausência de experiência com o assunto do curso ou com o uso de recursos de aprendizagem em formato on-line, bem como a ausência de um professor para supervisionar a aprendizagem e as atividades educacionais dificultam o aprendizado (SHAPIRO *et al.*, 2017; ZONG e XU, 2017);
- d) **Aspectos tecnológicos:** A ausência de recursos ou condições insuficientes de infra-estrutura técnica requerida, bem como a conectividade de internet fraca são barreiras que interferem no acesso ao ambiente on-line e aos conteúdos, limitando e dificultando a oportunidade de aprendizado em MOOCs (SHAPIRO *et al.*, 2017; SILVEIRA, 2016).

### 2.3 DESAFIOS PARA A APRENDIZAGEM EM MOOCS

A partir dos trabalhos selecionados foram identificadas seis categorias principais de desafios atuais para aprendizagem em MOOCs:

- a) **Integrar a aprendizagem on-line no ensino tradicional:** Poucos professores do ensino tradicional incentivam os estudantes na busca por aprendizagem on-line como método de apoio ao conteúdo estudado em sala de aula (ZHANG, 2016). Fazer com que as universidades percebam e

saibam aproveitar as diversas possibilidades educacionais dos MOOCs se constitui como um desafio (LINNA; MÄKINEN; KETO, 2016);

- b) **Elevado número de participantes:** O alto número de participantes gera dificuldades para os professores e gestores de MOOCs lidarem com o excesso de dados de aprendizagem (MALLMANN; NOBRE, 2017), e principalmente com a variabilidade dos dados, e com o desequilíbrio inerente ao número de estudantes que concluem e a quantidade de estudantes que abandonam um curso (XING *et al.*, 2016). Além disso, o elevado número de estudantes não é compatível com o número reduzido de professores ou tutores *on-line*, dificultando o fornecimento de *feedback* personalizado sobre as tarefas realizadas por estudantes (MARIN *et al.*, 2017);
- c) **Produção de conteúdo:** A produção e preparação de conteúdos para MOOCs estão consumindo tempo do professor (ZHANG, 2016). A produção de conteúdo é demorada, e além de pessoas responsáveis pela produção do conteúdo, requer apoio técnico, que incluam perfis diversificados, tais como: administradores da plataforma utilizada, pessoas com competências para edição de vídeos, pessoas com conhecimento tecnológico, a inexistência de uma equipe mista, bem como a ausência de treinamento dos envolvidos podem levar a produção de conteúdos inadequados que podem futuramente afetar a aprendizagem dos estudantes (THAIPISUTIKUL; TUAROB, 2017);
- d) **Comportamento dos estudantes:** Lidar com os diferentes e “incontroláveis” padrões de comportamentos dos estudantes é uma atividade complexa (PHAN; MCNEIL; ROBIN, 2016). Os dados multivariados presentes em MOOCs aumentam a dificuldade da análise de comportamentos em contextos de aprendizagem *on-line* (CHEN *et al.*, 2016). Outro desafio comportamental refere-se à necessidade de incentivar e aumentar a participação e engajamento de estudantes de MOOCs (ZHANG, 2016), trata-se de uma tarefa desafiadora, pois é preciso estabelecer estratégias diferenciadas para estimular a cooperação e interação entre estudantes (ZONG; XU, 2017). Outro desafio atual da categoria comportamentos diz respeito ao fato de prevenir e providenciar medidas contra as trapaças e comportamentos inadequados e desonestos

de estudantes em MOOCs (ALEXANDRON *et al.*, 2017; NORTH CUTT, HO e CHUANG, 2016). Atualmente existe um método denominado “CAMEO” (*Copying Answers using Multiple Existence Online*) que está sendo empregado em MOOCs internacionais de universidades de prestígios, trata-se de um método em que estudantes possuem contas múltiplas em um mesmo MOOC, sendo uma conta oficial para realizar o curso, e outra conta utilizada para coletar as respostas corretas de avaliações utilizadas para conclusão e obtenção de certificado de um curso, bem como para utilizar o número limite de tentativas de resolução de atividades (ALEXANDRON *et al.*, 2017; NORTH CUTT; HO; CHUANG, 2016). O uso do CAMEO pode interferir na aprendizagem, pois ao coletar respostas corretas em busca apenas de certificado, os alunos podem finalizar o curso com aprendizado insuficiente, colocando em risco a validade e a confiabilidade dos resultados da avaliação de aprendizagem, bem como dos certificados obtidos de MOOCs (ALEXANDRON *et al.*, 2017);

- e) **Avaliação da aprendizagem:** Explorar outros métodos de avaliação de aprendizagem diferentes da avaliação objetiva é um desafio, pois depende da plataforma MOOC dispor de tecnologia adequada e de pessoas disponíveis e responsáveis pelas correções das tarefas online (SOUZA; CYPRIANO, 2016). Além disso, obter informações dos participantes sobre suas experiências com MOOCs é difícil, em virtude da ausência de motivação dos estudantes para contribuírem com as pesquisas web (MALOSHONOK; TERENCEV, 2016);
- f) **Implementação de MOOCs:** Diante do número excessivo e dos diferentes perfis de estudantes inscritos em um curso, desenvolver MOOCs que possibilitem a personalização da aprendizagem, de modo a adaptar conteúdos, considerando os estilos, ritmos e preferências de aprendizagem de cada indivíduo é uma tarefa complexa (LERÍS *et al.*, 2017). Além disso, “o desenho e implementação dos MOOCs reflete preocupações comuns estratégicas, institucionais, econômicas, sociais e tecnológicas” (RIBEIRO; SILVA, 2017, p. 4).

### 3 EVASÃO

Um dos maiores desafios destacados neste modelo é o da evasão. Apesar de muitos se inscreverem no curso, a taxa de concluintes é muito pequena. Silva, Júnior e Oliveira (2014) relatam que as taxas de evasão em cursos do tipo MOOC giram em torno de 75% a 95% dos estudantes inscritos.

Favero (2006) define evasão como sendo a desistência do curso, incluindo os que, após terem se matriculado, nunca se apresentaram ou se manifestaram de alguma forma para os colegas e mediadores em qualquer momento.

César (2012, p.34) retoma as definições de Peralta (2008) e Tinto (1975) sobre este fenômeno:

Para Peralta (2008), a evasão pode ser definida como uma saída voluntária, que pode ser explicada por diferentes categorias de variáveis: socioeconômica, individual, institucional e acadêmica. No entanto, a forma de entender as mesmas depende do nível de análise; isto é, individual, institucional e estadual ou nacional. Já para Tinto (1975), a evasão é uma situação que o aluno enfrenta quando procura, mas não consegue concluir o seu projeto educativo.

Segundo Martinez (2003), muitas vezes as instituições diferenciam a evasão em três tipos: a “*dropout*” – em que o aluno, após a inscrição, não retorna e não termina o curso; o “*stopout*”- neste tipo o aluno sai, mas volta mais tarde para terminar (interrupção temporária); e os “*attainer*” – caso em que ele sai antes da conclusão, mas tendo alcançado algum objetivo pessoal – uma habilidade específica, por exemplo. Para a autora, entender as diferenças e identificar exemplos de cada tipo de evasão poderia ser uma informação útil em muitas organizações para orientar os esforços de melhoria.

Ashby (2004) *apud* Castro *et al.*(2016) subdivide a evasão em quatro tipos, além dos três citados por Martinez (2003), o autor acrescenta a “non-starter”, que representa o aluno que abandona o curso sem ter iniciado.

Segundo Silva, Júnior e Oliveira (2014), calcular o percentual de abandono sobre o total de inscritos não é o mais correto, pois os objetivos dos alunos inscritos em cursos presenciais e a distância são os mesmos, ou seja, chegar até o final.

O abandono do aluno sem a finalização dos seus estudos representa uma perda social, de recursos e de tempo de todos os envolvidos no processo de ensino, pois perdeu aluno, seus professores, a instituição de ensino, o sistema de educação

e toda a sociedade, ou seja, o país. Essa perda coletiva ocorre na medida em que esses “evadidos” terão maiores dificuldades de atingir seus objetivos pessoais e, porque, no geral, existirá um número menor de pessoas com formação completa do que se poderia ter e mais dificuldade para que cumpram seu papel na sociedade com eficiência e competência (LOBO,2012, p. 1).

A seguir na tabela 2 as principais variáveis de evasão e de permanência.

Tabela 2– Variáveis explicativas da evasão e permanência.

<b>VARIÁVEIS DA EVASÃO</b>	<b>VARIÁVEIS DA PERMANENCIA</b>
Curiosidade	Aumento de aprendizagem diferente
Interesse em apenas uma parte do curso	Benefícios da oferta educativa em si
Baixa motivação	Alta motivação do estudante
Despreocupação econômica se não completar o curso	Aquisição e/ou desenvolvimento de competências
Desinteresse pela metodologia e/ou temática	Percepção das oportunidades oferecidas e ganhos competitivos
Duração do curso e estimativa de esforço	Sentimento do estudante de estar sendo acompanhado
Maior classificação	Aprendizagem colaborativa
Baixa interatividade discente com o docente	Alta interação com os colegas

Fonte: SILVA, JÚNIOR E OLIVEIRA (2014).

### 3.1 NEM REVOLUÇÃO, NEM FRACASSO

As primeiras experiências com MOOCS começaram há dez anos, mas se popularizaram em 2012, quando cursos de várias das melhores universidades do mundo, como Stanford, MIT e Harvard, entraram em grandes plataformas *online*. Seguiu-se um otimismo generalizado com a possibilidade de levar o melhor ensino do mundo para todos os países e classes sociais.



Figura 2 – Porcentagem de finalização dos cursos.  
Fonte: Camila Fontana/Editora Globo.

O jornal *The New York Times* decretou que 2012 era o “ano dos MOOCS” e um dos seus principais colunistas, Thomas Friedman, disse que “nada tem mais potencial do que eles para tirar pessoas da pobreza”.

O especialista em educação David Wiley previu que as universidades físicas ficariam irrelevantes já em 2020. Para Sebastian Thrun, pioneiro dos MOOCS e fundador da plataforma *Udacity*, sobrariam apenas dez faculdades; o resto das aulas seria on-line. Assim que os primeiros dados sobre esse tipo de educação começaram a aparecer, entretanto, o otimismo desceu para o que a consultoria Gartner chamou em julho de 2013 de “pico de expectativas infladas”.

Primeiro, um estudo da Universidade da Pensilvânia, de dezembro de 2013, constatou que, em 32 cursos da plataforma Coursera (uma das maiores), apenas 4% saíam aprovados. O número foi bem parecido (5%) quando, no mês seguinte, pesquisadores de Harvard e do MIT analisaram a plataforma conjunta das universidades, a edX (*Energy-dispersive X-rayspectroscopy*). Esse estudo trouxe um número ainda mais preocupante: 91% dos alunos não tinham visto metade do conteúdo das aulas.

Resultados como esse fizeram Sebastian Thrun — autor da previsão de que restariam dez faculdades — reverter à empolgação e dizer à revista

*FastCompany* que os MOOCS são “um produto inferior”. O dono da *Udacity*<sup>3</sup> é o professor mais reconhecido dessa área, o que fez sua declaração cair como uma bomba. A partir da constatação, ele decidiu mudar o foco da sua empresa para cursos voltados a instituições privadas.

Dados negativos como esse não mudam a opinião de Carlos Souza, CEO e cofundador do Veduca (a plataforma on-line da USP) de que a primeira iniciativa brasileira representa uma vitória. “Milhares aprenderam, alguns fizeram a prova, outros passaram. Isso vai ao encontro do objetivo de democratizar a educação”, afirma. O raciocínio vale também para as desanimadoras estatísticas internacionais. Colocados em perspectiva, os 4% de aprovados no Coursera correspondem a 16 mil estudantes, e os 5% da edX são 43 mil pessoas, quatro vezes o número de vagas da USP, por exemplo.

Olhando dessa forma, o resultado não parece ter sido tão ruim assim. É exatamente por isso que o presidente da edX, Anant Agarwal, reclama de uma comparação injusta. “Enquanto as universidades têm um processo seletivo árduo, qualquer um pode se inscrever em um curso on-line por impulso, com apenas um clique”, afirma. O professor argumenta que nos cursos *online*, além dos alunos que tentam obter o certificado, há aqueles que querem assistir apenas a uma aula, para tirar uma dúvida, e os curiosos sobre o funcionamento da plataforma.

Dá para ilustrar esse fenômeno dividindo os inscritos nas aulas em quatro categorias, como fez o analista educacional Phil Hill. Segundo ele, a maioria são *lurkers* (ou “espreitadores”), que sequer acessam o conteúdo antes de desistir, e *drop-ins* (aqueles que estão “de passagem”), que assistem a uma ou duas aulas. Os participantes passivos, que acompanham as aulas e fazem exercícios, mas não discutem em fóruns, e os participantes ativos, que interagem com colegas e professores, são os grupos mais raros.

---

<sup>3</sup> **Udacity** é uma plataforma online e global de aprendizado contínuo que conecta educação e mercado, oferecendo aos estudantes as habilidades de que necessitam.

### 3.2 DEMOCRATIZAÇÃO – PARTICIPANTES ATIVOS

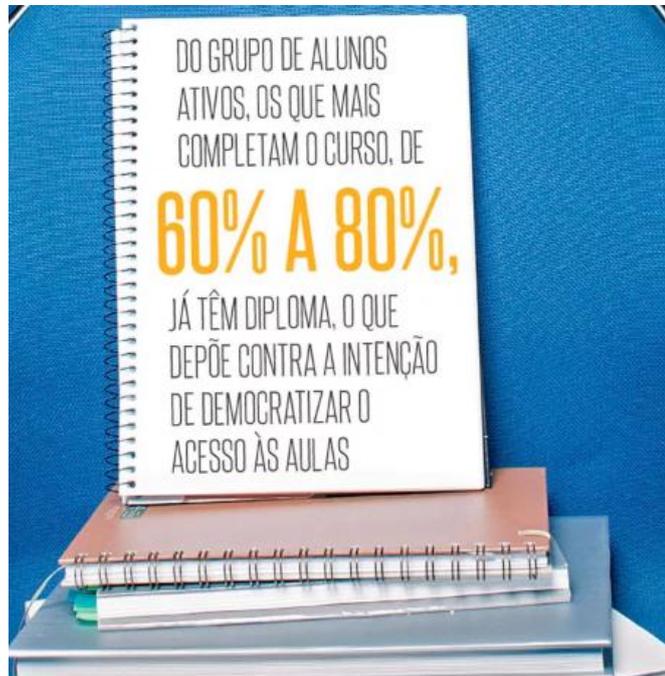


Figura 3 – Participantes Ativos.  
Fonte: Camila Fontana ED. Globo.

O Veduca e várias plataformas mundiais fizeram levantamentos para entender melhor esse grupo de participantes ativos, o que chega ao fim das aulas e consegue os certificados. Os dados apontam que de 60% a 80% deles são estudantes que têm diploma universitário, o que levanta mais uma importante questão. Se o público que consegue passar pelas dificuldades e terminar o curso online é justamente o que menos precisa dele, onde está a “democratização do ensino” prometida pelos MOOCs? Antes de se resignar e decidir mudar de rumos, Sebastian Thrun, o fundador do *Udacity*, tentou reverter essa “elitização” criando alternativas mais inclusivas.

Em 2012, ofertou um MOOC experimental, de matemática básica, para estudantes de baixa renda que corriam risco de levar bomba no ensino médio e na universidade.

O curso custava US\$ 150, um terço da versão presencial e tinha acompanhamento personalizado. Além disso, os participantes acumulavam créditos na escola graças a uma parceria com o governo da Califórnia. Foi um fracasso, apenas um em cada quatro alunos on-line escapou da reprovação. Em comparação, metade daqueles que tiveram acesso a aulas de reforço presenciais conseguiram

passar. Carlos Souza, do Veduca, diz que não é uma questão do curso on-line substituir o tradicional, como no experimento do *Udacity*, mas de complementá-lo. “O curso presencial, obviamente, tem uma profundidade muito maior. O contato do professor com o aluno facilita muita coisa”, admite. Para Jason Lodge, especialista em aprendizado da Universidade de *Griffith*, os problemas estão no formato dos MOOCS. “Assistir a alguns vídeos e responder a algumas perguntas de múltipla escolha não pode ser considerado pedagogia de última geração”, escreve em artigo recente na revista *online* E-campus News. O especialista acrescenta que o objetivo da educação superior é transformar o jeito de pensar. “Tentar acelerar e baratear esse processo muda também o resultado”.

### 3.3 RECUPERAÇÃO

Ainda faltam dados para entender melhor o que leva as pessoas a angariarem os cursos. Estudos que estão sendo conduzidos neste momento pela Universidade de Pensilvânia e pela plataforma edX pretendem aprofundar-se nessa questão, mas, enquanto isso não acontece, já existem iniciativas tentando resolver o problema. “Há um investimento em tecnologias que permitem maior interação e personalização nesses cursos, que vão torná-los mais eficientes do ponto de vista do ensino e da aprendizagem”, diz a especialista em *e-learning* Denise Lotito, para quem os MOOCS ainda estão na sua primeira fase. Como exemplo dessas tecnologias, ela cita laboratórios virtuais para a realização de experimentos de forma remota.

Um deles é o *PhetInteractive Simulations*, mantido pela Universidade do Colorado, que já tem em seu acervo experiências nas áreas de física, química, biologia e matemática, algumas traduzidas para o português. Numa atividade de física, por exemplo, a plataforma permite que o aluno selecione diferentes pesos e analise como sua escolha altera a forma de uma mola por meio de simulações.

Em território nacional, o Veduca promete modificar o formato dos seus MOOCS além de encorajar a interação entre alunos por meio de uma ferramenta similar a um fórum, que deve estreiar no segundo semestre.

Isso vai afetar a taxa de desistência dos cursos abertos on-line? O especialista Phil Hill diz acreditar que sim. “Os MOOCS já estão evoluindo, daqui a alguns anos não teremos apenas os vídeos. Eles serão oferecidos e consumidos de

outra maneira”(FIDALGO *et al.*, 2013; MIRANDA *et al.*, 2014; CLERC *et al.*, 2015; GYNTHNER 2016).

### 3.4 VANTAGENS E LIMITAÇÕES DOS MOOCS

#### 3.4.1 Vantagens

- a) Formas de aprendizagem inovadoras e informal que podem propiciar aos alunos demonstrar seu conhecimento em grande escala;
- b) Oportuniza que os alunos experimentem livremente uma variedade de assuntos e adquiram novas habilidades;
- c) Traz mudanças para as possibilidades de democratização da educação;
- d) São abertos, mesmo para aqueles que não são estudantes regulares na instituição promotora e, em geral, com custo zero, ou pouco custo;
- e) Flexibilidade, permitindo aos participantes escolher espaço e tempos convenientes para se dedicar ao curso;
- f) Independente de restrições curriculares, evitando salas de aula tradicional e viabilizando tratar de temas variados associados ao conteúdo principal;
- g) Compartilhamento de pensamentos e material adicional entre todos os participantes de forma muito mais acessível do que em cursos tradicionais;
- h) Oferta de conteúdo variável, permitindo ser customizado de acordo com perfil e demanda particular de cada participante;
- i) Favorece e ativa a formação de novas redes de relacionamento, tanto entre os alunos, como com os professores;
- j) Promove o desenvolvimento e a disponibilidade do uso de novas tecnologias na educação;
- k) Fomenta naturalmente uma imersão em tecnologias digitais, as quais são essenciais para quaisquer atividades contemporâneas.

#### 3.4.2 Limitações

- a) Observa-se um investimento considerável quando a instituição projeta um MOOC a partir de quesitos de qualidade pedagógica, metodológica e tecnológicas, nem sempre é exigido matrícula;

- b) Resistência dos professores com formação, em participar;
- c) Crítica à educação de massa;
- d) Elevadas taxas de desistência;
- e) A escalabilidade passa de vantagem para limitação, quando pensamos na forma de como avaliar e acompanhar o processo de ensino e aprendizagem de cursos para grandes demandas;
- f) O acesso à Internet, num país como o Brasil, ainda é considerado uma limitação para a utilização dos MOOC na educação.

### 3.5 ESTILOS DE MOOCS

Os MOOCs são, usualmente, classificados por diversos autores (SIEMENS, 2012; BASTOS e BIAGIOTTI, 2013; SANDEEN, 2013; TAVARES, 2014), em duas linhagens principais: os cMOOCs e os xMOOCs.

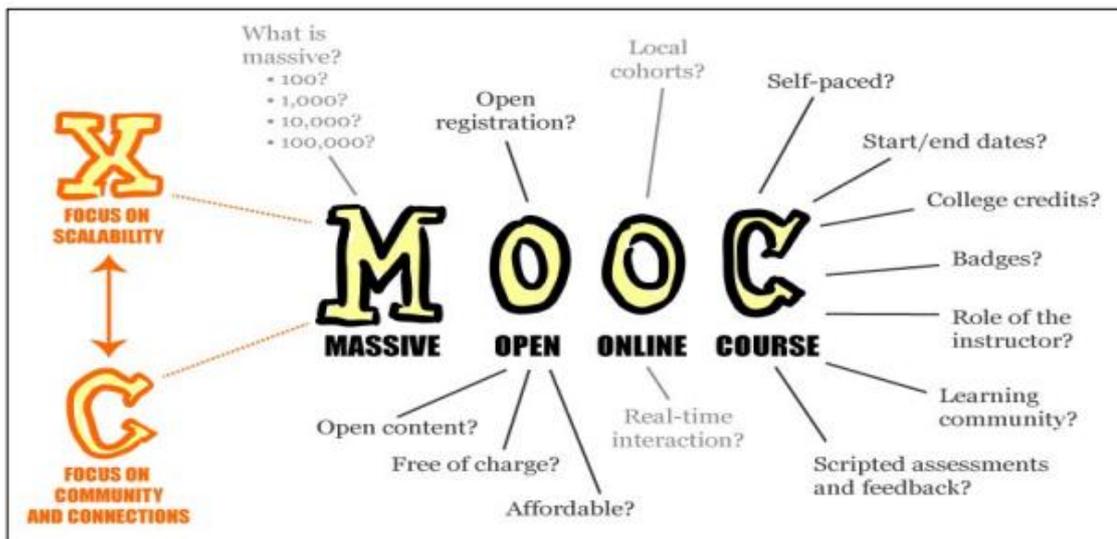


Figura 4 –cMOOCs / xMOOCs.

Fonte: Adaptado pelo autor do trabalho, 2018.

Nos cMOOCs, as metas de aprendizagem podem ser definidas pelos alunos e não existe um percurso de aprendizagem definido. Neste sentido, o “c” coloca o foco na conectividade<sup>4</sup> e conectivismo<sup>5</sup>, incorporando conexão e interatividade entre os

<sup>4</sup>Conectividade (SIEMENS 2004) Capacidade ou possibilidade (que tem um computador, dispositivo, sistema operacional, programa etc.) de operar em um ambiente de rede.

alunos e seus pares (KENNEDY, 2014). Estes cursos utilizam a Teoria do Conectivismo, tendo como premissa básica a conexão entre os alunos para aprenderem por meio de redes digitais (SIEMENS, 2005). Eles estão fundamentados em quatro pilares e o estudante como centro do processo como segue:

- a) Aprendizagem;
- b) Flexibilidade;
- c) Interação;
- d) Inclusão digital.

O material é compartilhado entre os alunos, enquanto o papel do professor é direcionar, auxiliar e orientar a aprendizagem dos estudantes. Já os xMOOCs, modelo utilizado pelo Coursera, por exemplo, está centrado em uma abordagem mais tradicional de aprendizagem por meio de apresentações de vídeo, pequenos questionários e testes com conteúdo especializados. Este modelo está mais focado na escalabilidade<sup>6</sup>, ou seja, o “x” se refere a quantidade de exposições (inscrições massivas<sup>7</sup>) (MARGARYAN E BIANCO, 2016).

O papel do professor é mais voltado ao fornecimento de material de apoio para auxiliar os alunos no processo de aprendizagem. Portanto, os cMOOCs possuem, como fundamento, a criação e geração do conhecimento, valorizando a conexão entre os participantes, enquanto os xMOOCs são mais centrados no conteúdo, possuindo uma organização mais rígida. Os xMOOCs por apresentarem uma estrutura mais rígida e um ambiente com menor nível de interação e pouco motivador para os alunos, apresentam um índice maior de evasão, em torno de 85%, em comparação com os 40% dos cMOOCs (BEZERRA, 2017).

Na Tabela 3 estão representadas as principais diferenças entre cMOOCs e xMOOCs.

---

<sup>5</sup>Conectivismo (SIEMENS 2004)-Teoria de aprendizagem utilizada em ciência da computação que se baseia na premissa de que o conhecimento existe no mundo ao contrário do que rezam outras Teorias da Aprendizagem que afirmam que simplesmente existe na cabeça de um indivíduo.

<sup>6</sup> Característica desejável em todo o sistema.

<sup>7</sup> Grande quantidade.

Tabela 3– Características dos cMOOCs versus xMOOCs.

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>cMOOCs</b>	<b>xMOOCs</b>
Aprendizagem	Participação, Interação, Criação de conhecimentos e Aprendizagem em Rede.	Utiliza uma forma de pedagogia Behaviorista; Conhecimento transmitido por leituras; centrados em Conteúdos.
Conteúdo	Materiais e conteúdos de ensino / aprendizagem descentralizados e criados com a coparticipação de especialistas (blogs, imagens, diagramas).	Conteúdo centralizado fornecido pelo instrutor (vídeos curtos, baseados em conteúdo, imagens, entre outros)
Professor	Atua apenas direcionando informações compartilhadas pelos alunos.	Elabora um conteúdo padrão para todos os alunos, direcionando as discussões.
Participante	Contribui com o processo de aprendizagem.	Passivo no processo de aprendizagem.
Autonomia	Total: o participante tem liberdade para gerar e procurar informações além do material disponível.	Parcial: o aluno é orientado pelo conteúdo disponibilizado pelo professor.
Plataforma	Descentralizada com conteúdo distribuído pela Internet.	Centralizada e com conteúdo em lugar único.
Exemplos	CCK08 LAK, Chage11	Cursos em plataformas como; Coursea, edX, Udacity.

Fonte: Adaptado pelo autor 2018.

Na Tabela 4 serão descritos alguns dos principais modelos derivados dos MOOCs tradicionais, que são os cMOOCs, os quais surgiram principalmente, a partir de 2012.

Tabela 4– Modelos derivados de MOOCs.

TIPO DE MOOC	CARACTERÍSTICAS
ECO SMOOC – Social Massive Open On-line Course	Foco na igualdade: inclusão social, diversidade, autonomia, entre outros.
MOOC-Ed – Education Massive Open On-line Course	Orientado para professores e desenvolvimento de profissionais.
SPOOC – Small Privat On-line Course	Possui número restrito de alunos, não aberto para alunos fora da instituição, possui requisitos de entrada, solução utilizada para simplificar a possibilidade, avaliação e credenciamento.
SMOC – Synchronous Massive On-line Course	Utilizado normalmente para transmissões de palestras ao vivo em tempo real) transmitidas pela internet e restrito a alunos da instituição.
VOOC – Vocational Open On-line Course	Possui o objetivo de desenvolver habilidades, utilizando tarefas práticas, palestras especializadas, por exemplo.
gMOOC – Game-based Massive Open Course	Tem como objetivo estimular o desenvolvimento de plataformas interativas e colaborativas, para produção de jogos, mesclando conhecimento atual com estudos no desenvolvimento de jogos.
LOOC – Little Open On-line Course	Curso aberto que une um número restrito limitado de alunos (inferior a 10 alunos) que estudam <i>online</i> sem pagar mensalidades, com os alunos regulares que pagam mensalidades e recebem créditos.

Fonte: Adaptado pelo autor 2018.

O surgimento de outros modelos e tipos de MOOCs, reforçam o crescimento desta modalidade de curso e sua adesão por outras empresas e instituições de ensino. Para Gonçalves Gonçalves (2015), esse crescimento é fruto da promessa de qualidade, personalização e educação aberta

### 3.6 POSSÍVEIS BARREIRAS E SOLUÇÕES RELACIONADAS AOS MOOCS

Nos MOOCs atuais, os alunos podem ser oprimidos pela grande quantidade de informações disponíveis, aumentando as dúvidas de o que e como estudar; tornando o processo de aprendizagem confuso, frustrante e menos eficaz (MOHAMMAD *et al.*, 2016).

Esses cursos utilizam uma abordagem de desenvolvimento, seguindo o padrão *on-size-fits-all*, que está relacionada às questões de evasão e baixa eficácia

pedagógica (BAKKI *et al.*, 2015). A área de desenvolvimento de ambientes para MOOCs encontra-se em uma fase de expansão, buscando o amadurecimento. Os modelos atuais estão focados em satisfazer os requisitos básicos de funcionamento, de modo similar a um repositório de material educacional, sendo pobres em interações.

No processo de desenvolvimento dos MOOCs atuais é muita baixa, ou praticamente inexistente, a preocupação com os diferentes perfis e necessidades dos participantes destes cursos. Portanto, os MOOCs são, usualmente, projetados para um determinado nível acadêmico com objetivos de aprendizagem e plano de atividades pré-definidos (GARCIA PENÁLVO *et al.*, 2017).

Os alunos desses cursos necessitam de novos ambientes educacionais que possibilitem metodologias adaptativas, melhorem a qualidade dos métodos de avaliação e forneçam *feedback* para construção de caminhos de aprendizagem personalizados (SIMONE *et al.*, 2014).

Neste sentido, um dos grandes riscos destes cursos é o fato do aluno se sentir “isolado” e potencialmente perdido, desmotivado e desanimado durante o processo de aprendizagem. Por outro lado, quanto ao Professor, o grande risco é a falta de acompanhamento e *feedback* on-line sobre o processo de aprendizagem do aluno, fazendo com que o Professor fique alheio ao estágio de compreensão do aluno (SOUTO, 2003).

Portanto, os MOOCs por serem ainda uma modalidade de curso muito recente, possuem lacunas que precisam ser preenchidas para melhorar sua eficiência e eficácia pedagógica. Em síntese, na Tabela 5, são apresentadas algumas das principais barreiras encontradas na literatura que ainda ameaçam os MOOCs e possíveis soluções relacionadas a esta pesquisa.

Tabela 5– Algumas barreiras possíveis e soluções relacionadas aos MOOCs.

BARREIRAS NOS MODELOS ATUAIS DE MOOCS	PROPOSTA
<p>Falta de conhecimento do comportamento dos estudantes dos MOOCs, devido à grande diversidade quanto à forma de aprendizado, contextos sociais e pedagógicos dos estudantes do MOOCs, (GROVE <i>et al.</i>, 2013; GARÇIA-PEÑALVO <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>Os MOOCs possuem interfaces estáticas com estruturas de conteúdo rápidas e com pouca flexibilidade, que realizam a entrega de conteúdo educacional da mesma forma para todos os estudantes (YUAN e POWEL, 2013; BAKKI <i>et al.</i>, 2015; MOHAMED <i>et al.</i>, 2016);</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prover uma estrutura que forneça suporte para MOOCs adaptativos que se adequem ao perfil de aprendizagem do usuário.</li> <li>• Empregar técnicas de adaptação, que possibilitem de acordo com o contexto do aluno, adaptar o ambiente as suas preferências de aprendizagem realizando recomendação do conteúdo de “o que” estudar.</li> </ul>
<p>Falta de mecanismo de Feedback e no desenvolvimento do aluno no decorrer do curso e deficiências nos métodos avaliativos. (KOPP e LICKNER, 2014; KOLLER, 2014; SIMONE <i>et al.</i>, 2014)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar informações de contexto do aluno para criar ferramentas de acompanhamento de sua progressão durante o curso.</li> </ul>
<p>As altas taxas de abandono normalmente são superiores a 90% (ZAPIKAROS, 2014; GALASTRI, 2014; CHIAPPE <i>et al.</i>, 2015; WRANG e BAKER, 2015 e GARÇIA-PEÑALVO <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>Possuem pouca ou nenhuma colaboração, na produção de conteúdo entre professores e alunos (BAKKI <i>et al.</i>, 2015; MOHAMED <i>et al.</i>, 2016).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de adaptação de contexto, recomendação de conteúdo e ferramentas de acompanhamento de progressão do aluno;</li> <li>• Possibilitar que o aluno tenha um papel mais participativo, incentivando sua colaboração como coautor e avaliador dos conteúdos do curso;</li> <li>• Empregar redundância de conteúdo, ampliando sua gama de possibilidades para melhorar o aprendizado.</li> </ul>
<p>Grande quantidade de informações o que dificulta os estudos dos alunos (MOHAMED <i>et al.</i>, 2016).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar técnicas de orientação espacial para organização de conteúdo.</li> <li>• Fornecer serviços para construção coletiva de MOOCs, possibilitando o reuso de objetos de aprendizagem.</li> </ul>

Fonte: Adaptado pelo autor (2018).

Uma das formas de melhorar a interação do aluno nos MOOCs é realizar a adaptação de conteúdo didático (materiais, links, entre outros) respeitando as suas preferências de aprendizagem, alterando *layout* ou interface, oferecendo um ambiente personalizado as suas necessidades individuais. Neste sentido, o aprendizado adaptativo torna-se um campo de pesquisa inovador e motivador, na busca por um ambiente de aprendizagem mais eficaz (SIMONE *et al.*, 2014).

Um sistema adaptativo pode identificar as informações importantes para o aluno, recomendando o que estudar ou criando itinerários personalizados. Portanto,

ao considerar as especificidades em relação aos estilos de aprendizagem, interesses, dentre outros, estes sistemas contribuem para melhorar o progresso dos alunos e os resultados da sua aprendizagem (GRAFE KINSHUK, 2010).

Dentre essas informações, o estilo de aprendizagem é, reconhecidamente, o fator mais importante (FELDER e SILVERMAN, 1988); sendo que, desde a década de 90, muitos teóricos da educação concordam que, reconhecer o estilo de aprendizagem do aluno, é um fator muito relevante para melhorar a aprendizagem (DUNN *et al.*, 1995).

Assim, se torna importante investigar e propor soluções que viabilizem a criação de MOOCs Adaptativos e Personalizáveis, que realizem o acompanhamento do desempenho dos alunos. A criação de um MOOC Adaptativo, que utiliza técnicas de adaptação de contexto, gerando MOOCs Adaptativos e Personalizáveis ao estilo de aprendizagem, podendo ser muito útil para:

- a) Professores-Autores: Possibilitando-os entender melhor as preferências de aprendizagem dos alunos e atuar de forma proativa e antecipada para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para aumentar o nível de permanência nos cursos;
- b) Alunos: Teriam um ambiente de aprendizagem massivo, mas que se adapta as suas preferências de aprendizagem de acordo com suas interações, tornando o ambiente mais motivador e eficiente.

Na Figura 5, pode ser observada onde está inserida a solução proposta, em relação aos desafios existentes nos MOOCs atuais.

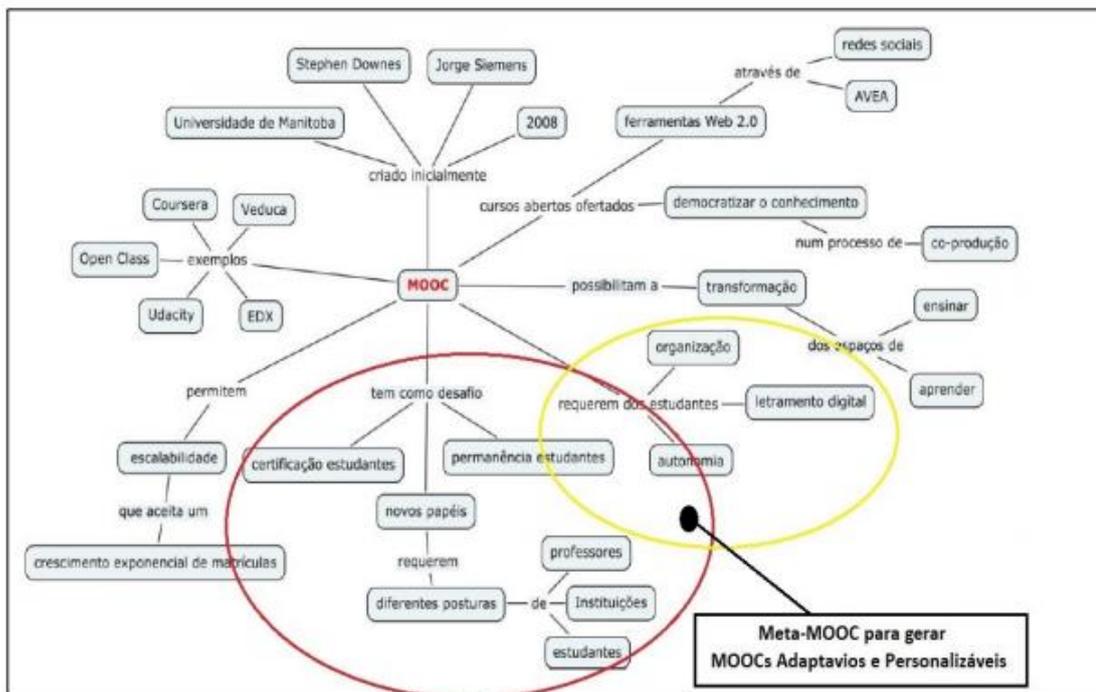


Figura 5 – Área de inserção da solução proposta  
 Fonte: Adaptado de Barin e Bastos (2013).

### 3.7 BAIXA TAXA DE CONCLUSÃO DE MOOCS

Conforme Mallmann e Nobre (2017, p. 33):

[...] a evasão em cursos no ensino superior é um aspecto presente tanto na modalidade presencial quanto a distância. No entanto, um indicador que não atinge nem os 10% nos MOOC é preocupante tanto para as instituições quanto para os profissionais envolvidos.

Embora a baixa taxa de conclusão possa sinalizar diferentes problemas em MOOCs, conforme Silva, Bernardo Júnior e Oliveira (2014), os cálculos e percentual das taxas de abandono são questionáveis. Pois ao se matricular em um curso os estudantes almejam objetivos individuais, nem todos os participantes tem a intenção de concluir um curso, e ao cumprir seu propósito de participação em um MOOC, o aluno pode não permanecer no curso.

A ênfase na taxa de abandono faz com que muitos aspectos não sejam considerados, por exemplo: um aluno pode se inscrever em um curso sem a intenção de obter certificado, com o propósito de participar somente em momentos específicos, e durante essa participação momentânea o aluno pode manter-se ativo e envolvido, mas posteriormente, há uma desvinculação do MOOC, em virtude de

seus interesses e objetivos pessoais alcançados (KIZILCEC; PIECH; SCHNEIDER, 2013).

Na perspectiva de Kizilcec, Piech e Schneider (2013), a questão quantitativa relativa à baixa taxa de conclusão de MOOCs não deve ser um meio de analisar e definir a qualidade de um MOOC, mas uma possibilidade de estudar os diversos fatores e razões que desencadeiam a alta evasão.

Na pesquisa de Khalil e Ebner (2014), os autores executaram um mapeamento na literatura em busca dos principais motivos que levam a desistência de um MOOC e os resultados mostraram que as principais razões para o abandono de um curso incluem a falta de tempo do aluno; ausência de motivação; sensação de isolamento devido a pouca interatividade, bem como conhecimentos insuficientes inerentes ao curso.

Para descobrir quais os motivos que levam a conclusão e desistência de MOOCs, Hone e Said (2016) efetuaram uma pesquisa com 379 pessoas, tratou-se de uma entrevista que incluiu 219 mulheres e 160 homens. Conforme os autores, os resultados da entrevista apontaram que os aspectos de gênero, idade e nível escolar (graduação ou pós-graduação) não influenciam a conclusão de um curso.

Hone e Said (2016) argumentam que os entrevistados destacaram o conteúdo do curso como fator importante para a conclusão do mesmo. Além disso, os participantes da entrevista enfatizaram que a interação reduzida entre professor-aluno produz um sentimento de isolamento, e essa pouca interação, em algumas ocasiões, contribuem para a desmotivação, provocando o abandono do curso (HONE; SAID, 2016).

Essa informação é confirmada por Li, Tang e Zhang (2016), para os autores a pouca interação no curso, feedback limitado ou ausente são alguns exemplos de fatores que podem dificultar a compreensão de conteúdo, interferir na aprendizagem e, conseqüentemente, ocasionar a desistência.

## 4 MOOC ADAPTATIVO E PERSONALIZÁVEL COM TÉCNICAS DE CONTEXTO

### 4.1 CONCEITOS DE APRENDIZAGEM ADAPTATIVA

A aprendizagem adaptativa é um método de ensino, que possui a capacidade de personalizar a estrutura dos conteúdos de aprendizagem, para as necessidades dos alunos, de forma individual. Esse método torna o conteúdo dinâmico e interativo, um sistema de aprendizagem adaptativo proporciona aos alunos um ambiente que se adapta, de forma dinâmica às suas necessidades, apresentando material e informações adequadas ao perfil de aprendizagem do aluno (GRAF e KINSHUK, 2010).

Apesar de existirem poucos estudos nesta área, a aprendizagem adaptativa se mostra como uma tendência para o futuro, na qual o estudante poderá utilizar as tecnologias para personalizar as práticas de aprendizado de acordo com seu perfil. Isso permitirá uma melhor avaliação do desempenho do estudante e auxiliará a identificar novas pedagogias, diminuirá o risco de evasão, e possibilitará avaliar os fatores que contribuem para a evolução do aluno durante o processo de aprendizagem (NUNES *et al.*, 2017).

Para melhorar a eficácia da aprendizagem adaptativa é necessário levar em consideração os estilos de aprendizagem dos alunos, uma vez que cada aluno possui um perfil próprio, portanto, é fundamental ofertar métodos diferenciados que possam adaptar-se a um universo de estudantes heterogêneo.

### 4.2 ESTILOS DE APRENDIZAGEM

As pesquisas em educação já demonstraram que os indivíduos possuem diferentes formas e ritmos de aprender. Os métodos como uma pessoa recebe e processa as novas informações, são denominados Estilos de Aprendizagem (EA), os quais definem as características usuais utilizadas pelos indivíduos para responder as tarefas de aprendizagem (OKADA *et al.*, 2013).

Os estudos referentes aos EA iniciaram na Psicologia e migraram para outras áreas do conhecimento. De acordo com Kolb e Smith (1996), os EA são métodos e processos cognitivos utilizados para aprender durante a vida. Eles influenciam a

forma como as pessoas aprendem, atuam em grupo, participam de atividades, se relacionam com os outros, no seu trabalho e na resolução dos seus problemas.

Para Keefe (1997), EA é uma composição de características cognitivas, afetivas e fatores fisiológicos que determinam como um aluno percebe, interage e reage em um ambiente de aprendizagem.

Esses estilos se referem às características individuais do aluno, tais como: perceber, lembrar, organizar, por exemplo (TRANTAFILLOU *et al.*, 2003).

Já para Gallego e García (2008), existem diferenças entre as pessoas no paradigma educacional, sejam elas, alunos ou professores, ambos possuem características distintas no processo educativo, tais como: ser organizado ou não, tenso ou tranquilo, precavido ou impulsivo, entre outros.

De acordo com Graf e Kinshuk (2010), cada indivíduo tem características próprias no processo de aprendizagem, como por exemplo: diferentes motivações, conhecimentos anteriores, habilidades cognitivas e estilos de aprendizagem específicos. Sendo que estas diferenças individuais exercem um papel muito significativo no seu comportamento, refletindo diretamente no êxito da sua aprendizagem.

Para Pérez Gómez (2015), o processo de aprendizagem pode ser entendido como um processo duplo: onde acontece a construção individual e a aculturação dentro das práticas sociais.

Na área da educação, é perceptível a grande variação que os estudantes possuem, no modo e na velocidade em que assimilam novos conceitos, informações e situações (BARRAGÁN, 2008).

O conhecimento dos diferentes EA dos alunos possibilitará adaptar o ato de ensinar a esse fato, permitindo atingir níveis mais altos de aprendizagem (BENDER, 2003).

Sendo assim, a identificação desses estilos se torna extremamente importante, pois permite que se devolva um vínculo entre o processo de ensino e o modo como os alunos preferem aprender e, se assim for, haverá uma grande melhora nos resultados dos alunos e, ainda um desejo, cada vez mais forte, de aprender (GIVEN, 2002).

Segundo Martínhez *et al.* (2009), se os estudantes, fossem auxiliados pelos professores a descobrirem quais são as características do seu EA, eles poderiam

identificar qual o melhor método a ser utilizado no seu aprendizado, potencializando, grandiosamente, os seus resultados no processo de aprendizagem.

Para Geller (2004), os EA influenciam aspectos do indivíduo, tais como: atitudes, valores, interação social, resolução de problemas, entre outros. Portanto, a identificação da forma de aprendizado dos estudantes se torna um fator de fundamental importância.

Segundo Felder e Brent (2005), as teorias relacionadas aos EA influenciam na construção do processo de ensino e aprendizagem, pois levam em consideração as diferenças individuais de cada aluno, possibilitando que sejam definidas as especificidades de cada indivíduo, tornando a aprendizagem um ato motivador, comum e constante. Historicamente, os estudos sobre os estilos de aprendizagem sofreram transformações, para se adequarem aos paradigmas atuais.

Segundo Moura Filho (2013), na década de 50, a ênfase estava no processo cognitivo. O tema era alavancado pela motivação em descobrir o que levava os indivíduos a possuírem diferenças de aprendizagem. Nos anos 70, questões como “o que” e “quanto” e a forma, como as pessoas assimilavam as informações perderam espaço. O objetivo passou a ser o de compreender “como” os indivíduos realizavam o processamento das informações. A partir dos anos 80, até os dias atuais, o que se nota é que as pesquisas sobre estilos de aprendizagem assumiram características mais holísticas, ou seja, entendendo o todo, a parte inteira, deixando de se limitar apenas a cognição. Para este trabalho, o conceito de EA está relacionado a forma como uma pessoa prefere aprender.

Considerando o tópico “Realidade Aumentada”, algumas pessoas possuem a preferência de aprender sobre o assunto de forma visual (por imagens), ou auditiva (através de uma aula presencial), outros preferem aprender de forma ativa (por meio de simulações) ou de forma passiva (lendo ou ouvindo sobre o assunto). No decorrer da pesquisa realizada, foram encontrados na literatura vários modelos de EA, elaborados por diversos autores, utilizados usualmente pelos sistemas educacionais para representar os estilos dos alunos, sendo os principais: Bloom, 1956; Kolb, 1976, Felder e Silverman, 1988, e Honey e Mumford, 1986. As definições dos EA propostas por estes autores são distintas entre si, sendo influenciadas por diferentes teorias de aprendizagem.

Na Tabela 6, podemos observar um resumo destes principais modelos de EA.

Tabela 6– Principais modelos de estilos de aprendizagem

MODELO	ESTILOS DE APRENDIZAGEM
Bloom(1956)	Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação
Kolb(1976)	Convergente, Divergente, Acomodador e Assimilador
Honey e Mumford(1986)	Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático
Felder e Silverman(1988)	Visual-Verbal, Sensorial-Intuitivo, Ativo-Reflexivo, Sequencial-global

Fonte: Autor, 2018.

O Modelo descrito por Bloom (1956) sugere que os pensamentos e as habilidades humanas podem ser organizados em etapas, de forma hierárquica, para solucionar problemas, originando o domínio cognitivo. Sendo que este domínio destaca as características, que o indivíduo possui, de se lembrar de alguma coisa que foi aprendida. Ele é composto por seis classes de habilidades cognitivas: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação.

Em 1976, David Kolb, propôs o Modelo de Aprendizagem Experimental, o qual descreve o processo de aprendizagem por meio da experiência. Esse modelo possui dois pilares básicos: o primeiro, que a aprendizagem é resultado direto e imediato da experiência em todas as fases da vida, desde a infância até a fase adulta. E o segundo, é que, embora estejamos aprendendo constantemente, não aprendemos todos da mesma forma, sendo gerado um processo de desenvolvimento nos diferentes estilos de aprendizagem (KOLB, 1993).

Os EA identificados no trabalho de Kolb foram Convergente, Divergente, Acomodador e Assimilador (KOLB, 1976). O modelo proposto por Honey e Mumford, é estruturado em quatro dimensões cognitivas, que levam em consideração as principais características das pessoas, e são dimensões divididas em: Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático (HONEY e MUMFORD, 2000).

Ainda, de acordo com os autores, é possível identificar em uma pessoa vários EA. Porém, cada pessoa possui um estilo próprio. Com o objetivo de auxiliar os alunos na identificação dos seus pontos fortes e fracos relacionados aos seus estilos cognitivos, também foi desenvolvido um questionário, contendo oitenta questões, denominado “*Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje*”, o usuário responde, assinalando mais ou menos para cada uma das questões (HONEY e MUMFORD, 1986).

Este trabalho utilizou o modelo proposto por Felder e Silverman (1988), por possuir as características específicas mais adequadas às pesquisas relacionadas à

adaptação e personalização de materiais de aprendizagem, além de fornecer um bom grau de adaptatividade ao perfil dos alunos (GRAF e KINSHUK, 2009; VALASKI *et al.*, 2011).

O Modelo de Aprendizagem de Felder e Silverman (1988), utiliza uma classificação baseada em escalas, levando em consideração as preferências, características dominantes e, especialmente o modo como cada aluno recebe e processa as informações. Eles defendem que cada hemisfério do cérebro possui uma função específica. O lado direito é responsável pelo processamento espacial, emoções, entre outros. E o lado esquerdo pela capacidade verbal-sequencial. E consideram ainda que:

- a) As potencialidades humanas podem variar de pessoa para pessoa;
- b) As pessoas de forma geral possuem capacidade de aprender;
- c) Os ambientes de aprendizagem devem abranger diferentes tipos de perfis e potencialidades;
- d) Determinadas preferências institucionais podem ser mensuradas com confiabilidade
- e) Os professores podem aprender os estilos de aprendizagem e utilizá-los como ferramenta de apoio ao aprendizado.

Os estudantes podem aprender formas de melhorar as potencialidades dos seus estilos de aprendizagem. No modelo de estilos de aprendizagem de Felder e Silverman (1988), foram definidas quatro dimensões para classificação dos alunos:

- a) Retenção da Informação (VisualVerbal);
- b) Percepção da Informação (Sensorial-Intuitivo);
- c) Processamento da Informação (AtivoReflexivo);
- d) Organização da Informação (Sequencial-Global).

A teoria que envolve este modelo não tem como objetivo mensurar os estilos de cada indivíduo, o objetivo principal do modelo de Felder e Silverman (1988), é identificar como os alunos aprendem melhor e a partir disso, adaptar os conteúdos ao seu perfil.

Para realizar a identificação destes estilos, Felder e Silverman (1991), desenvolveram um questionário denominado Índice de Estilos de Aprendizagem (do inglês *Index of Learning Styles, ILS*), com o objetivo de mensurar as características de aprendizagem dos alunos. Este questionário abrange todas as quatro dimensões do modelo proposto. Ele é composto por quarenta e quatro questões, sendo dividido

em onze questões, para cada uma das quatro dimensões, cada questão possui duas opções de resposta (a ou b). Caso as duas alternativas possam representar a preferência do aluno, a escolha final será realizada pela resposta que ocorrer com o maior número de frequência.

De acordo com Zywno (2003), este questionário é um instrumento confiável, válido e adequado para verificar os estilos predominantes de aprendizagem dos indivíduos. As características dos alunos, de acordo com seus EA propostos por Felder e Silverman, podem ser observadas na Tabela 7.

Tabela 7– Característica e Estilos de Aprendizagem do Modelo de Feler-Silverman

DIMENSÃO	ESTILO DE APRENDIZAGEM	CARACTERÍSTICAS DO ALUNO
Retenção da Informação	Visual	Aprende melhor com figuras, fluxogramas, filmes, demonstrações, privilegia as informações que recebe por imagens, diagramas, gráficos e esquemas.
	Verbal	Compreendem melhor as informações transmitidas por meio de palavras, explicações escritas ou orais do que as fórmulas.
Percepção da Informação	Sensorial	Tem preferência por situações concretas, dados, fatos e experimentos, sendo mais detalhista.
	Intuitivo	São inovadores preferem lidar com as possibilidades relações, gosta de conceitos e teorias.
Processamento da Informação	Ativo	Compreende melhor as informações discutindo e aplicando conceitos, gosta de trabalhar em equipe, é mais experimentalista.
	Reflexivo	Prefere ficar sozinho para pensar e refletir sobre as informações obtidas, tende a ser mais teórico.
Organização da Informação	Sequencial	Aprende melhor com conceitos expressos de forma linear em etapas sequenciais, prefere caminhos lógicos.
	Global	São multidisciplinares, aprendem com grandes saltos e lidam de forma aleatória com o conteúdo.

Fonte: Adaptado de Felder e Silverman (1988).

As principais características dos estilos de aprendizagem do modelo de Felder e Silverman (1988), serão descritas a seguir:

- a) **Sensorial-Intuitivo:** As pessoas pertencentes a estes estilos possuem uma maior percepção do que acontece a sua volta. Os alunos que pertencem ao estilo sensorial têm a preferência por fatos, dados e normalmente aprendem pela experimentação. Já os do estilo intuitivo, possuem raciocínio mais rápido, não são atentos aos detalhes e preferem teorias e conceitos;
- b) **Visual-Verbal:** Essa dimensão está associada a forma como o estudante percebe as informações. O estilo visual está relacionado aos alunos, que

possuem maior facilidade de memorizar e que vem tendo preferências por figuras, fluxogramas e diagramas, por exemplo. Os alunos do estilo verbal, preferem aprender com informações escritas ou faladas;

- c) **Ativo-Reflexivo:** Nessa dimensão o processo mental é realizado pela conversão em conhecimento das informações percebidas. Os estilos ativos, possuem a propensão de colocar as ideias em prática e preferem atividades em grupo. Os alunos do estilo reflexivo, preferem realizar o processo de reflexão de forma individual;
- d) **Sequencial-Global:** Essa dimensão está preocupada com a forma seqüencial e lógica necessária para que se tenha o aprendizado. Os alunos do estilo seqüencial aprendem melhor quando o conteúdo é apresentado de forma encadeada (seqüencial). Os do estilo global, necessitam de mais tempo para realizar a conexão entre os conteúdos, como peças de um quebra-cabeça.

### 4.3 METODOLOGIA DE ORGANIZAÇÃO DO MOOC ADAPTATIVO E SUA ESTRUTURA DE FUNCIONAMENTO

#### 4.3.1 Caracterização

Em relação à natureza, essa é uma pesquisa aplicada, pois tem o objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática, ou dirigido à solução de problemas específicos (GERHADT e SILVEIRA, 2009); e em relação aos objetivos, é apoiada por um estudo de caso criado a partir da construção de dois MOOCs desenvolvidos utilizando o MOOC Adaptativo.

#### 4.3.2 Etapas para o desenvolvimento do MOOC Adaptativo

O objetivo principal é propor o desenvolvimento de um MOOC Adaptativo, que utiliza estratégias pedagógicas e técnicas de adaptação de contexto, para gerar MOOCs Adaptativos e Personalizáveis as preferências de aprendizagem dos alunos, e ainda analisar as suas contribuições e limitações.

Para o desenvolvimento da solução proposta que se enquadra como uma “Tecnologia para apoio Educacional”, foram utilizado os princípios propostos no Guia

de Desenvolvedores de Tecnologias Educacionais (GUIA DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS-BEAUCHAMP e SILVA,2008, 93 p.)Este guia é um referencial para o desenvolvimento estruturado e organizado de Tecnologias Educacionais que está sendo utilizado por muitos projetos nos últimos anos. O Guia é composto por um conjunto de etapas que auxiliam a sistematizar a geração de Tecnologias Educativas, que são elas:

- a) **Primeira etapa** – realizar uma busca por produtos existentes que sejam semelhantes, analisando aspectos positivos e negativos. Conversar com usuários potenciais (professores, alunos, entre outros) e ler obras de pesquisadores, para verificar a relevância do problema que deseja resolver e se certificar que a tecnologia irá atender as necessidades dos usuários;
- b) **Segunda etapa** – estabelecer a pesquisa a partir de uma base de investigação apoiadas por teorias educacionais sólidas, para que os objetivos de aprendizagem possam ser bem definidos;
- c) **Terceira etapa** – depois da pesquisa do levantamento bibliográfico foi realizada uma coleta de dados para ser utilizados nas intervenções necessárias das telas, utilizando como base *ofeedback* do usuário e suas experiências;
- d) **Etapa final** – com o objetivo de divulgar as funcionalidades para o usuário e demonstrar seus resultados para novos usuários ou investidores foram seguidos os princípios indicados, contemplando as etapas para criação da solução proposta, levantamento bibliográfico inicial, levantamento e análise dos trabalhos correlatos, definição e análise do conteúdo, desenvolvimento das telas visualizando a uma futura validação do MOOC Adaptativo.

#### **4.3.3 Funcionamento do MOOC Adaptativo: Metodologia para criação dos cursos**

A partir do estudo e investigação dos conceitos descritos foi desenvolvida uma metodologia para o funcionamento da solução proposta, que utiliza informações de contexto do aluno assim como informações de suas preferências, como parâmetros para o processo de personalização do MOOC. Esse procedimento possibilita um melhor direcionamento dos conteúdos, nos seus mais variados formatos, para os alunos, de acordo com seu perfil de aprendizagem.

Para o desenvolvimento dessa metodologia de funcionamento/criação dos cursos, foram realizadas, também, análises detalhadas do Modelo Cognitivo proposto por Felder e Silverman (1998) para estabelecer os parâmetros de relação entre os Objetos de Aprendizagem (QUIZ<sup>8</sup>) com os Estilos de Aprendizagem (EA) e as preferências do aluno para funcionamento do modelo proposto.

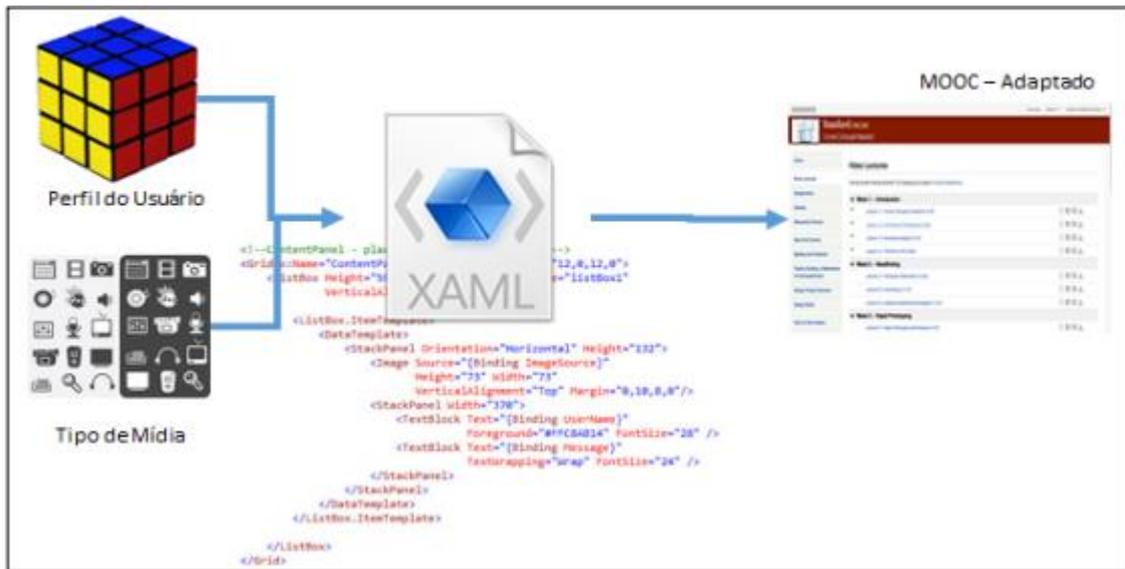


Figura 6 – Processo de Adaptação.  
Fonte: Adaptado pelo autor 2018.

A solução proposta realizou um processo de mapeamento das interações dos alunos, por meio do gerenciamento dos seus acessos, a ordem cronológica de interação com os QUIZ, tempo de interação, quantidade de acesso, avaliação individual dos alunos dos QUIZ e o nível de acerto do aluno (que é obtido por meio dos resultados das atividades avaliativas realizadas em cada módulo do QUIZ)

Esses processos ocorrem nas camadas de Perfil de Aprendizagem do Aluno e Gerenciamento de Informações. Foi desenvolvido um modelo de diagnóstico genérico, que possibilita realizar a associação das preferências de aprendizagem dos alunos com seu perfil de aprendizagem. Tal procedimento possibilita que a solução realize tanto a adaptação quanto à recomendação de conteúdo, de forma autônoma de acordo com o perfil de aprendizagem do aluno.

<sup>8</sup>Nome dado a um jogo ou desporto mental no qual os jogadores tentam responder corretamente a questões que lhes são colocadas.

Tabela 8– Exemplo do resultado do mapeamento.

<b>Perfil de Aprendizagem do Aluno</b>	<b>OBJETOS DE APRENDIZAGEM</b>
Ativo Reflexivo Visual	Vídeo, diagramas, esquemas, figuras, gráficos, páginas web, Diagramas, gráficos, animações, páginas web, esquemas, exemplos Vídeos, diagramas, figuras, gráficos, páginas web, animações, mapas exemplos
Verbal	Diagramas texto, áudio demonstração, exemplos, páginas web
Global	Diagramas, gráfico, figura, demonstração exemplos, páginas web, mapas
Sequencial	Vídeo, gráfico, texto, exemplo páginas web, mapa, demonstrações
Intuitivo	Gráficos, figuras, fotos, imagens, exemplos, animações

Fonte: Autor 2018.

#### 4.4 MOOC ADAPTATIVO E PERSONALIZÁVEL PROPOSTO

##### 4.4.1 Estrutura do Modelo Lógico

O MOOC adaptativo proposto para geração de MOOCs Adaptativos e Personalizáveis é composto por um conjunto de estratégias que podem ser personalizadas pelo Professor-Autor. A solução proposta, fornece suporte para gerar MOOCs Adaptativos que podem ser personalizados para atender os objetivos de aprendizagem definidos pelo Professor-Autor. Na definição desse modelo conceitual, foram utilizadas as características e preferências dos EA definidos na tabela 8, as quais formam o modelo do aluno.

A solução proposta foi dividida em duas estruturas distintas: uma lógica e a outra física. Diferentemente dos modelos existentes, essa divisão possibilita a separação das estratégias e regras empregadas para adaptação do conteúdo da geração da interface. O que possibilita a sua utilização por outras aplicações, frameworks, entre outros (FIDALGO *et al.*, 2013; MIRANDA *et al.*, 2014; CLERC *et al.*, 2015; GYNTHNER 2016).

A adaptação de contexto realizada neste trabalho, está baseada em estereótipos, nos quais os alunos são classificados de acordo com seus EA. Para composição de cada perfil de aprendizagem do aluno, foram criadas regras. Para que os conteúdos dos MOOCs se adaptem aos distintos perfis dos usuários, se faz necessário uma seleção cuidadosa do conteúdo, que deverá ser adaptado ao EA de cada aluno, seguindo o padrão arbitrado (Tabela8).

Portanto, o mesmo conteúdo direcionado para um aluno, não deve ser enviado a todos os alunos da mesma forma, por exemplo. Após esta etapa, os alunos com os mesmos PAA, são divididos em grupos com a mesma preferência de aprendizagem.

A criação destes grupos tem o objetivo de reduzir as interações no sistema e o volume de processamento necessário para o seu funcionamento. Além de facilitar o gerenciamento, esse processo reduz a complexidade, possibilitando que instruções, alterações e adaptações sejam feitas para grupos específicos, sem interferir em todos os alunos do curso.

De acordo com a interação do usuário com o sistema, serão analisadas as suas preferências de navegação, o que auxiliará na definição do perfil final do aluno. Esse processo ocorre na camada de Perfil de Aprendizagem.

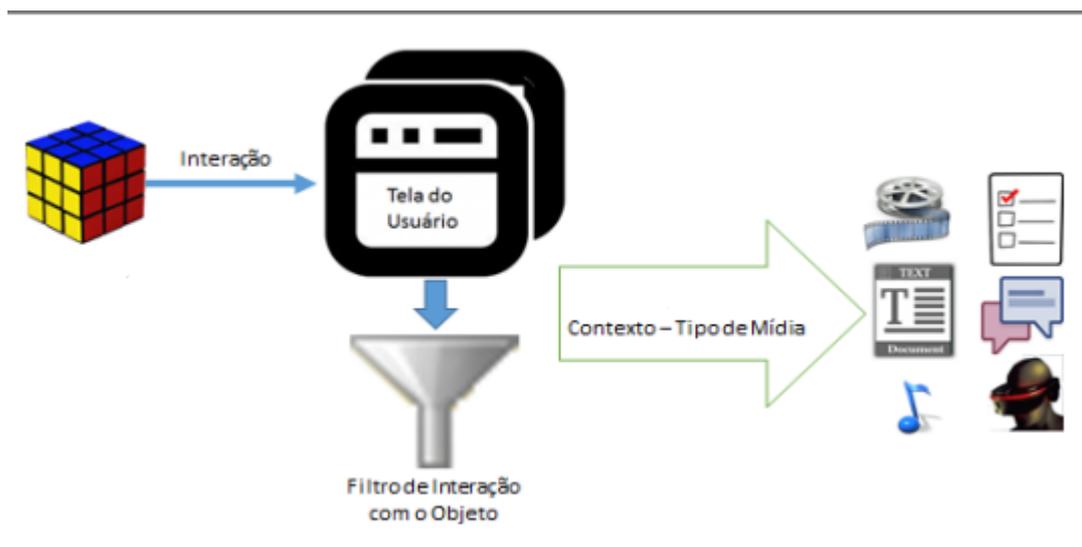


Figura 7 – Gerenciamento das Interações do Aluno.  
Fonte: Adaptado pelo autor 2018.

Serão realizadas na camada de Controle de Adaptação, as adaptações e personalização de conteúdo e interface, ajustando dessa forma, o ambiente ao perfil do aluno. A estrutura de funcionamento do modelo lógico.

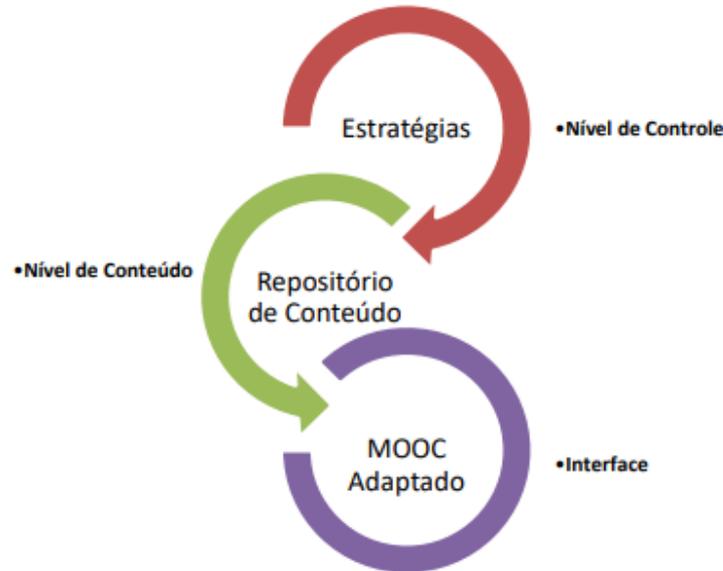


Figura 8 – Estrutura de funcionamento do Modelo Lógico Proposto.  
Fonte: Autor, 2018.

Os níveis que compõem a estrutura do Modelo Lógico, serão descritos a seguir:

- a) Controle:** É o nível responsável pelo gerenciamento das estratégias de adaptação (definidas pelo Professor-Autor), controle das interações do aluno, mapeamento dos EA para definição do seu perfil, gerenciamento do seu desempenho, atividades e feedback visual (utilizando um padrão de cores). O conceito de controle foi proposto como uma forma de abstrair a complexidade, fornecer transparência e possibilitar a personalização na sua utilização;
- b) Conteúdo:** É responsável pela estrutura de gerenciamento dos objetos de aprendizagem, seqüências, atividades, entre outros (definidos pelo Professor-Autor). Este nível gerencia o conteúdo no MOOC Adaptativo, possibilitando ainda a sua utilização por mais de um curso (reuso);
- c) Interface:** É o nível que representa o MOOC Adaptado e personalizado ao EA do aluno, sendo este, resultado das estratégias do nível de Controle sob os objetos de aprendizagem utilizados no nível de Conteúdo. A geração dos MOOCs Adaptativos é realizada pela inferência das estratégias contidas no nível de Controle, sob os objetos de aprendizagem contidos no nível de Conteúdo. Esse processo é realizado,

automaticamente, por meio dos serviços disponibilizados no ambiente proposto.

#### **4.4.2 Estrutura do Modelo Físico**

O modelo físico proposto utiliza camadas com funcionalidades próprias, separadas entre si. Essa estratégia de separação do MOOC Adaptativo em camadas poderá ser utilizada, pois permite a inclusão e ou exclusão de novas funcionalidades, processos ou camadas, com um impacto mínimo na estrutura proposta. Além de facilitar e tornar mais eficiente o processo de desenvolvimento (pela reutilização de código), permite que a solução seja aprimorada com facilidade (ITO, 2007).

A figura 10 ilustra a estrutura do modelo físico, proposto para geração de MOOCs Adaptáveis e Personalizáveis. Essa estrutura é composta por cinco camadas: Conexão, Controle de Adaptação, Gerenciamento das Informações, Perfil de Aprendizagem e Persistência.

A estrutura proposta é responsável pela geração dos MOOCs Adaptativos e Personalizáveis, utilizando técnicas de adaptação de contexto, na execução dessa customização, realizando a interligação das preferências de aprendizado dos alunos, com seus EA, de forma dinâmica.

A figura 9 apresenta o funcionamento geral do MOOC Adaptativo proposto.

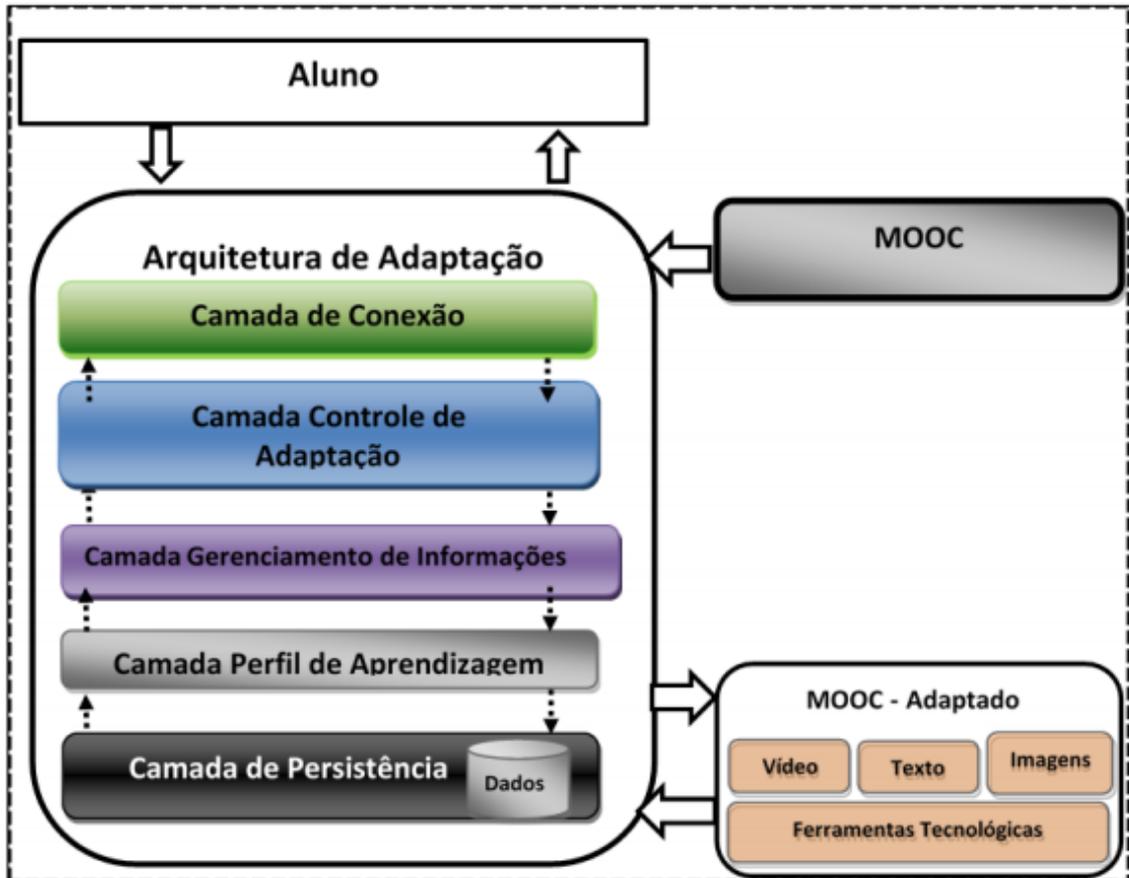


Figura 9 – MOOC proposto.  
Fonte: Adaptado pelo autor 2018.

As camadas, que compõem a estrutura do modelo físico, serão descritas a seguir:

- a) **Persistência:** É responsável pelo armazenamento das informações referentes ao aluno (preferências de aprendizado, perfil inicial, nível de complexidade, EA), bem como o conteúdo do MOOC, visando garantir a integridade dessas informações de contexto do aluno(BD);
- b) **Perfil de Aprendizagem:** Utiliza as informações da camada inferior para gerar uma base de informações sobre as preferências de aprendizagem (baseado na interação do aluno) e relaciona o aluno a um EA, de forma automática, empregando as regras definidas na metodologia, descrita anteriormente. Cada pessoa tem uma maneira específica de aprender que são aplicadas para identificar suas preferências de aprendizagem. Todas essas etapas são gerenciadas por esta camada;

- c) **Gerenciamento das Informações:** Possui a finalidade de organizar os alunos em grupos, de acordo com suas características comuns (perfil inicial e final), utilizando, para isso, as informações da Camada Perfil de Aprendizagem. Essas informações servem como referência para que o modelo aprimore o perfil desse aluno, com base no conhecimento anterior, gerando assim o itinerário formativo, de acordo com o seu perfil. Esse processo irá facilitar o gerenciamento e o controle, na troca de informações entre o MOOC (Interface do Professor-Autor) e a Interface do aluno (MOOC Adaptado), reduzindo assim o processamento necessário para o gerenciamento dessa tarefa e garantindo a integridade deste processo;
- d) **Controle de Adaptação:** Responsável pelo gerenciamento das estratégias utilizadas para realização da adaptação do conteúdo do MOOC, empregando, para isso, o contexto do aluno. Essa camada utiliza as informações das camadas anteriores, possibilitando que o mesmo conteúdo seja adaptado a diferentes perfis de alunos;
- e) **Conexão:** É a última camada da estrutura, que tem a responsabilidade de receber, armazenar, gerenciar e manter a referência das conexões realizadas entre os usuários e o MOOC. Nessa camada, também são executados os processos de identificação dos usuários em tempo de execução, o que permite a sua classificação de acordo com os perfis pré-definidos, servindo-se para isso, das informações recebidas da camada Gerenciamento de Informações.

#### 4.5 FUNCIONAMENTO MOOC ADAPTATIVO

A solução proposta desempenha as funções de um MOOC Adaptativo para geração de MOOCs Adaptativos e realiza o gerenciamento destes MOOCs Adaptados. Para atender essas funcionalidades, são disponibilizadas duas interfaces, uma para o Professor-Autor (MOOC Adaptativo) e outra para o aluno (MOOC Adaptado).

Porém, os serviços fornecidos pela solução proposta vão além da geração de MOOCs Adaptativos, tais como realizar o acompanhamento do aluno durante seu processo de aprendizagem, fornecer feedback para o aluno e Professor, permitir a

criação de cursos personalizados para atender objetivos específicos, por exemplo: A Solução proposta fornece ainda suporte para geração de MOOCs específicos e personalizados pelo Professor-Autor, de acordo com seus objetivos de aprendizagem e para diferentes aplicações, tais como: um MOOC tradicional para ser utilizado totalmente à distância, ou para ser utilizado no ensino híbrido (semi-presencial), ou ainda como apoio (complemento) à sala de aula presencial, por exemplo.

A solução proposta fornece também informações que permitem ao Professor realizar intervenções individualizadas ou coletivas durante o processo de aprendizagem, com o intuito de melhorar o desempenho do aluno ou da turma. Outra importante função realizada, é a adaptação dinâmica do ambiente de acordo com perfil aprendizagem do aluno. Esta adaptação é realizada conforme o aluno vai interagindo com o ambiente.

As fases utilizadas para o funcionamento da solução proposta estão ilustradas a seguir conforme Figura 10.

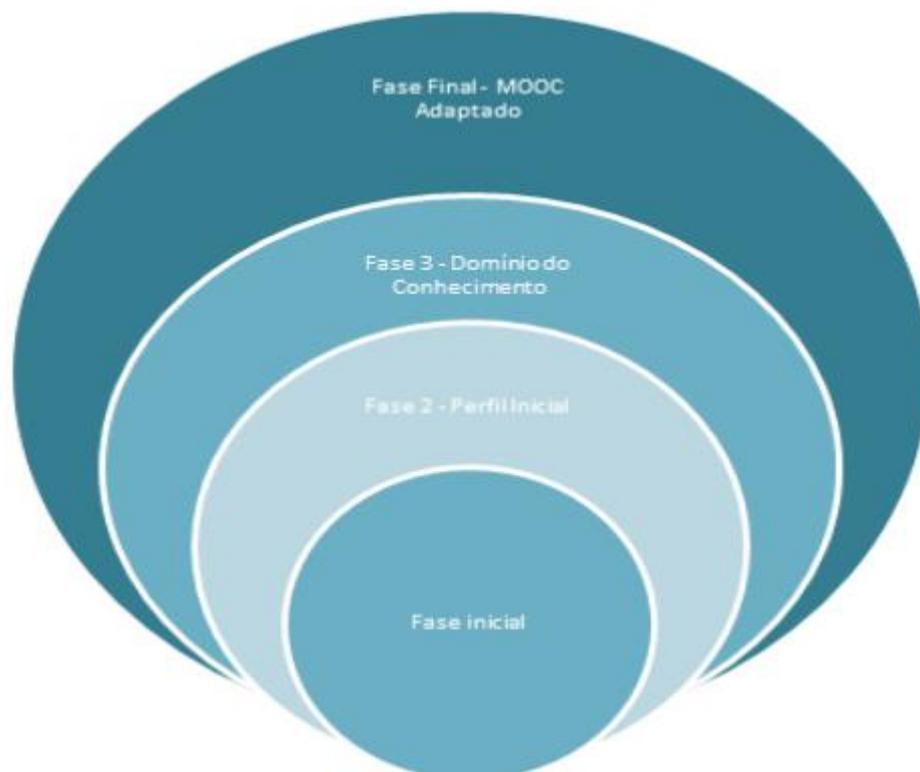


Figura 10- Fases da solução proposta.  
Fonte: Adaptado pelo autor 2018.

Para que a solução proposta possa executar essas funções, é necessário um conjunto de fases que serão detalhadas a seguir:

- a) **Fase 1**–Na Fase Inicial proposta, o levantamento das informações relacionadas às preferências de aprendizagem dos alunos foi desenvolvidas um modelo de diagnóstico básico. O que possibilitou que as informações fossem identificadas de uma forma mais intuitiva e lúdica, na qual o usuário utiliza o protótipo, navegando em um módulo básico de formação que contém aulas e conteúdos introdutórios (*cold start*) e ao final do módulo, responde um *QUIZ* referente aos conteúdos estudados. E durante esse processo, o ambiente captura automaticamente as interações realizadas pelo usuário e usa essas informações para criar o perfil de preferências do aluno, que servirá como base para definição do seu estilo de aprendizagem auxiliará na criação do itinerário (seqüência de etapas) de aprendizado do aluno;
- b) **Fase 2**– (Perfil Inicial) – Gera a adaptação inicial do conteúdo adequado ao perfil do aluno, essa fase utiliza a base de conhecimento obtida na fase inicial para identificar e relacionar o aluno a um estilo de aprendizagem predominante, que será utilizado como referência para a realização do processo de adaptação do ambiente ao seu perfil inicial;
- c) **Fase 3**– (Domínio do Conhecimento) – Gera o domínio de conhecimento do aluno, nessa fase, é gerado o domínio de conhecimento do aluno, utilizando a base de informações gerada nas fases anteriores, que serão utilizadas como referência para que o MOOC Adaptativo possa aprimorar o perfil deste aluno. A solução proposta fornece ferramentas de acompanhamento do desempenho do aluno, durante seu processo de aprendizagem, utilizando as informações geradas nessa fase. Esse acompanhamento é realizado por um recurso pedagógico, disponibilizado na solução proposta na Interface do aluno, denominada Barra de Progressão. A Barra de Progressão é uma ferramenta que serve para demonstrar a evolução do aluno durante o seu processo de aprendizagem, e pode ser personalizada pelo Professor-Autor, de acordo com os objetivos que ele definiu para cada aula ou turma de forma individual. Ela fornece informações da progressão individual do aluno no decorrer das aulas, gerencia a liberação do *QUIZ* e, ainda, fornece *feedback* visual dos resultados alcançados pelos alunos, para o aluno e Professor. O Professor-Autor é o responsável por definir os critérios para o funcionamento da Barra

de Progressão, tais como: O percentual de conteúdo que aluno deve acessar para que o *QUIZ* seja liberado, de qual conteúdo ele deve obrigatoriamente, se apropriar para avançar e o peso individual dos conteúdos. Essas funcionalidades estão disponíveis na Interface do Professor-Autor (MOOC Adaptativo);

- d) **Fase 4**–Já a Fase Final (MOOC Adaptado) – Realiza a adaptação do conteúdo do MOOC, essa fase usa a base de conhecimento, gerada nas fases anteriores, para realizar a adaptação do ambiente ao perfil final do usuário, sendo responsável por realizar a recomendação de conteúdo de forma personalizada.

#### 4.6 GERAÇÃO DE MOOCS ADAPTATIVOS: INTERFACE DO PROFESSOR-AUTOR

OMOOC Adaptativo proposto neste trabalho fornece uma estrutura de suporte para geração de MOOCs Adaptativos, com alto nível de personalização, utilizando um conjunto de estratégias e regras pré-definidas, o que permite ao Professor-Autor, criar cursos específicos para atender objetivos pedagógicos distintos.

A solução proposta possibilita gerar MOOCs Adaptativos e Personalizáveis, pelo Professor-Autor, através de um conjunto de serviços disponibilizados pelo MOOC Adaptativo, que é a interface do Professor-Autor.

O MOOC Adaptativo fornece suporte para o desenvolvimento de MOOCs Adaptativos, com objetivos pedagógicos variados, definidos pelo Professor-Autor, podendo atender múltiplas estratégias educacionais, seja para cursos totalmente à distância, semipresenciais ou como apoio para cursos presenciais.

OMOOC Adaptativo contempla uma interface contendo as principais opções para o Professor-Autor, tais como: cadastro de cursos, aula, conteúdos, estilos cognitivos, entre outros. Seus principais serviços são:

- a) Possibilitar o gerenciamento de regras para visualização, controle e definição do conteúdo, e ainda realizar o acompanhamento do aluno, em um nível de abstração acima do código fonte das linguagens de programação;

- b) Identificar o contexto (preferências de aprendizagem) do aluno, baseado nas interações com o ambiente;
- c) Permitir o controle das técnicas de aprendizagem (vídeo, texto, figura, entre outros), localização espacial, nível de importância (peso aplicado ao conteúdo) e definição de prioridade;
- d) Possibilitar a execução das estratégias de avaliação e acompanhamento do aluno no MOOC adaptativo. O conjunto de estratégias e regras (serviços) que o ambiente fornece para o Professor-Autor, estão disponíveis nas funcionalidades dos cadastros de conteúdos, objetos. E podem ser personalizados para atender os objetivos de um determinado curso, possibilitando assim, a criação de cursos com estratégias diferentes para públicos distintos, como alunos de cursos técnicos ou de cursos superiores, por exemplo.

As principais estratégias e regras serão descritas a seguir:

- a) Professor: é um espaço para cadastro dos professores que irão utilizar o ambiente MOOC Adaptativo e terão acesso total aos serviços fornecidos;
- b) Curso: nessa opção, são cadastrados os cursos que serão oferecidos;
- c) Conteúdo enviado pelos alunos: o Professor-Autor tem como visualizar os conteúdos enviados pelos alunos, sendo que os conteúdos aprovados serão automaticamente disponibilizados para todos alunos de um determinado curso;
- d) Aula: são realizados os cadastros das aulas para os cursos e definidas algumas estratégias, tais como: a seqüência das aulas (no controle “Aula Anterior”) e o percentual de conteúdo mínimo, que o aluno precisará acessar, para que o QUIZ possa ser liberado. O Professor-Autor tem autonomia e liberdade para realizar a personalização dessa estratégia, por aula ou módulo, de acordo com os objetivos propostos para aquele curso ou turma, utilizando, para isso, a opção “Porcentagem Mínima de Barra de Progressão do QUIZ”. Nessa opção, ele poderá definir a porcentagem mínima de conteúdo que o aluno deverá acessar, para que o QUIZ possa ser liberado. Essa porcentagem será utilizada como um parâmetro do avanço do aluno no curso. O Professor-Autor também possui, ainda, a opção de deixar o QUIZ liberado, sem nenhuma condição prévia. Para isso, ele precisa selecionar a opção zero, no menu de seleção. Esse percentual

é gerenciado pela Barra de Progressão que pode ser visualizada na interface do aluno (MOOC Adaptativo). As etapas, relacionadas aos serviços disponíveis para os objetos de aprendizagem, serão descritas no apêndice B.

Nessa etapa arquivo/conteúdo são cadastrados os objetos de aprendizagem que serão utilizados nas aulas. Essa opção possibilita que o Professor-Autor personalize algumas estratégias que viabilizarão realizar o acompanhamento do progresso do aluno no decorrer do curso, tais como:

- a) **Peso Conteúdo:** permite definir qual a relevância de cada um dos objetos de aprendizagem para aquele curso. Esse índice de relevância é definido pelo Professor-Autor, de acordo com seus objetivos pedagógicos para aquele curso ou turma, o índice de relevância pode possuir uma variação entre 1 e 5. Esse índice será utilizado pelo MOOC Adaptativo para incrementar o avanço do percentual, na Barra de Progressão da interface do aluno (MOOC Adaptativo). Quanto maior for o índice de relevância daquele conteúdo, mais o percentual na Barra de Progressão avançará;
- b) **Conteúdo Obrigatório:** permite definir se um determinado conteúdo é obrigatório ou não, para a progressão do aluno no curso. Se for, o aluno terá que acessar esse conteúdo, para avançar no curso.

Já no cadastro do tipo de conteúdo, pode ser observada a área para cadastro dos tipos de objetos de aprendizagem, como vídeos, textos, entre outros. O MOOC Adaptativo fornece suporte para inclusão de novos tipos de objetos de aprendizagem, além dos já disponibilizados, permitindo sua evolução, para atender outros estilos de aprendizagem ou cursos específicos, por exemplo. O Professor-Autor tem a possibilidade de “criar” objetos de aprendizagem de acordo com os seus objetivos pedagógicos e associá-los a um Estilo de Aprendizagem (Tipo Cognitivo). Esse espaço foi denominado Tipo de Conteúdo.

O MOOC adaptativo permite o cadastro de outros Estilos de Aprendizagem, além dos já disponibilizados na estrutura proposta, possibilitando a evolução da solução proposta afim de fornecer suporte a outros modelos cognitivos existentes na literatura, utilizando as estratégias propostas.

O espaço destinado ao cadastro de perguntas (QUIZ), referentes ao conteúdo trabalhado em cada aula ou módulo do curso, foi denominado de Perguntas do QUIS. Nesse espaço, o Professor-Autor pode selecionar o índice de relevância para

cada questão de um determinado curso ou turma; esse índice pode possuir uma variação entre 1 e 10. Esse procedimento está disponível na opção “Peso”. O MOOC adaptativo utiliza essa informação para mensurar o nível de aprendizado, por conteúdo.

Outra estratégia pedagógica, que o sistema oferece, é a possibilidade de associar cada questão a um Estilo de Aprendizagem, oportunizando que sejam definidas questões específicas para cada estilo, gerando assim, um QUIZ personalizado por Estilo de Aprendizagem. O Professor-Autor possui, ainda, a opção de definir questão para todos os estilos; para que isso aconteça, ele precisa selecionar a opção “todos”, no tipo cognitivo.

Ainda em relação às estratégias relacionadas às questões para os alunos, o ambiente fornece suporte para que sejam cadastradas perguntas/exemplos, por conteúdo específicos, que são visualizadas, pelo aluno no MOOC Adaptativo, quando ele acessa um conteúdo. Essa estratégia incentiva o aluno a se apropriar melhor daquele conteúdo e já serve como preparação para as questões do QUIZ. O Professor-Autor possui a possibilidade de personalizar essa estratégia, definindo o conteúdo ao qual a pergunta/exemplos está associada, seu nível de complexidade, tipo de objeto de aprendizagem, entre outros.

A estrutura do MOOC Adaptativo fornece relatórios de desempenho por aluno e por curso, com informações relacionadas ao desempenho dos alunos, estilos de aprendizagem predominantes, cronologia de acesso aos conteúdos, objetos de aprendizagem mais acessados, tempo de acesso por módulo, entre outros. O Professor-Autor tem a possibilidade de escolher qual curso deseja visualizar e, ainda, pode selecionar um aluno específico para verificar as informações do seu desempenho.

Ao selecionar um aluno específico, o MOOC adaptativo fornece um relatório contendo um conjunto de informações relacionadas às atividades realizadas pelo aluno no curso, tais como: cronologia de acesso aos conteúdos, objetos de aprendizagem mais acessados, estilos de aprendizagem predominantes, tempo de acesso por módulo e progresso do aluno. Na cronologia de acesso aos conteúdos os mesmos são listados e acessados em ordem cronológica, contendo o curso, o conteúdo, tipo de objetivo de aprendizagem e a data e tempo de acesso.

O relatório de acompanhamento mostra o progresso nas aulas e as informações relacionadas ao desempenho do aluno, seu percentual de progresso

nos conteúdos, a quantidade de tentativas realizadas no QUIIS, e suas as notas alcançadas.

O MOOC Adaptativo pode fornecer ainda, uma opção para verificar as informações gerais de todas as turmas ou cursos criados. Essas informações estão na opção “Números Gerais”. Nessa opção ainda são disponibilizados mais três relatórios que contêm as informações referentes às técnicas de aprendizagem mais acessadas, os estilos de aprendizagem predominantes e as avaliações realizadas pelos alunos em relação aos conteúdos estudados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

O objetivo deste tópico é apresentar as considerações finais deste trabalho e suas possíveis continuidades. Observou-se que os MOOCs são constituídos de diversos aspectos positivos, fornecendo aos estudantes uma variedade de possibilidades educacionais e diferentes benefícios.

Um fator preocupante mencionado refere-se à pouca taxa de conclusão de cursos, nesse aspecto, verificou-se que o percentual de conclusão de MOOCs não deve ser a ênfase principal para medir a qualidade de um MOOC, mas deve-se ter atenção aos fatores e contextos implícitos capazes de prejudicar a aprendizagem e a conclusão de um curso, podendo provocar a evasão.

Foram identificados diferentes tipos de barreiras e desafios que podem interferir na aprendizagem e na conclusão dos MOOCs. Os resultados apontaram que existem problemas de diferentes naturezas tais como: pouca interação, fatores comportamentais inadequados, produção de conteúdos, complexidade de atendimento aos diferentes estilos de aprendizagem durante a implementação de MOOCs, entre outros.

Os resultados apresentados revelam duas contribuições principais alcançadas. A primeira refere-se à apresentação das atuais barreiras e desafios para a aprendizagem em MOOCs, as quais podem ser eixos temáticos de estudos, e a segunda contribuição consistiu em enfatizar a necessidade de investigações que se interessem por tais obstáculos.

Desta forma, identificar e explicitar possíveis barreiras e desafios de MOOCs é uma forma de reconhecer fatores que podem afetar negativamente a aprendizagem online e um meio de incentivar a busca por estratégias, técnicas ou metodologias potencialmente capazes de melhorar a qualidade da aprendizagem em MOOCs e contribuir para a redução da alta taxa de evasão em MOOCs.

Este trabalho acrescentou uma nova abordagem em relação às crescentes pesquisas por estratégias e ferramentas para criação de MOOCs Adaptativos, na busca pela redução da evasão e melhoria da eficácia pedagógica nessa modalidade de curso, que difere das pesquisas realizadas por: Sonwalkar (2013); Miranda *et al.* (2014); Clerc *et al.* (2015); e Sein-Echaluce *et al.* (2016).

O MOOC Adaptativo proposto, ao utilizar as informações de contexto para identificar EA dos alunos de forma dinâmica, contribuiu para geração de uma

solução genérica para MOOC Adaptativo, que utiliza os pontos positivos das linhas pedagógicas dos cMOOC e dos xMOOC. No MOOC adaptativo proposto, não são utilizados questionários ou interferência externa, possibilitando a personalização do aprendizado, mesmo em um ambiente massivo, respeitando as preferências de aprendizado dos alunos.

A identificação dos EA distintos demonstra a viabilidade da solução proposta, fornecendo ainda, informações das preferências de aprendizado dos alunos. O que contribuiu para geração dos indicadores utilizados na adaptação, tornou este processo mais claro e eficiente.

E ainda, resultou em uma base de conhecimento das preferências de aprendizagem de possíveis alunos, que podem ser utilizadas tanto para melhoramento da solução proposta, quanto para outras pesquisas. Os serviços de Feedback Visual podem tornar o processo de aprendizagem no MOOC Adaptativo e Personalizado mais motivador, fornecendo estratégias interessantes para enfrentar os desafios dos MOOCs tradicionais, contribuindo para o aumento da eficiência pedagógica nestes cursos.

A estratégia de organizar os alunos em grupos de EA contribuiu para um gerenciamento mais eficiente da solução proposta, tornando o processo de adaptação mais ágil e eficiente, o que facilitará a utilização da solução proposta por um grande volume de alunos.

Como trabalhos futuros se faz necessária a realização de testes de desempenho podendo ser utilizado também, outros Estilos de Aprendizagem e Modelos Cognitivos.

Também, deve-se comparar a identificação dos estilos de Aprendizagem gerados na solução proposta com os questionários para identificação dos perfis de aprendizagem proposto para modelo de Felder e Silverman (1998).

Com isso, esse projeto visa contribuir para o desenvolvimento da evolução dos MOOCs auxiliando no processo de ensino-aprendizagem dos mesmos, pois promove a inserção de novos recursos nos modelos já existentes.

## REFERÊNCIAS

ABEMS. Associação Brasileira de Mantenedores de Ensino Superior. **Em 2023, graduação On-Line será maioria**, 2017. Disponível em: <<http://www.abmes.org.br/public/noticias/>>. Acesso em: 15 jun 2018.

ABOWD, G. D.; MYNATT, E. D., RODDEN, T. The Human Experience. **IEEE Pervasive Computing** 1,1, p. 48-57, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/MPRV.2002.993144>>. Acesso em: 10 jan 2018.

ALEXANDRON, G.; RUIPÉREZ-VALIENTE, J.A.; CHEN, Z.; MUÑOZ-MERINO, P. J.; PRITCHARD, D.E. Copying@Scale: Using Harvesting Accounts for Collecting Correct Answers in a MOOC. **Computers&Education**, vol. 108, p. 96-114. Disponível em: <[http://joseruiperez.me/papers/conferences/2017\\_EMOOCS\\_Prediction\\_postprint.pdf](http://joseruiperez.me/papers/conferences/2017_EMOOCS_Prediction_postprint.pdf)> Acesso em: 10 ago 2018.

ALMAHDI, M. Ejreaw& SULFEEZA MohdDrus. (2017). **The challenges of massive open online courses (MOOCs) – a preliminary review in** Zulikha, J. & N. H. Zakaria (Eds.), *Proceedings of the 6th International Conference on Computing & Informatics* (pp 473-479). Sintok: School of Computing. Disponível em: <[http://icoci.cms.net.my/PROCEEDINGS/2017/Pdf\\_Version\\_Chap09e/PID122-473-479e.pdf](http://icoci.cms.net.my/PROCEEDINGS/2017/Pdf_Version_Chap09e/PID122-473-479e.pdf)> Acesso em: 10 ago 2018.

ALMAHDI, M. Ejreaw and SULFEEZA MohdDrus. (2017). The challenges of massive open online courses (MOOCs) – a preliminary review in Zulikha, J. & N. H. Zakaria (Eds.), **Proceedings of the 6th International Conference on Computing & Informatics** (pp 473-479). Sintok: School of Computing.

AMAL, Battou. **Approche granulaire des objets pédagogiques en vue de l'adaptabilité dans le cadre des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain**. PhD thesis, Faculté des Sciences Agadir, Université Ibn Zohr, 2012.

AMIEL, T. **Educação aberta: Configurando ambientes para práticas e recursos educacionais**, 2012. Disponível em: <<http://www.artigos.livrorea.net.br/>> Acesso em: 15 set 2018.

ANDERSON, T. & Dron, J. **Three Generations of Distance Education Pedagogy. International Review of Research in Open and Distance**. Learning, Volume 12, Number 3.

ASSUNÇÃO, Elisabete; COELHO, Maria Teresa. Problemas de Aprendizagem. São Paulo: Ática, 1997. ESCOLA ESTADUAL ROTARY, **Projeto Político Pedagógico 1º grau, Superintendência Regional de Ituiutaba**. Julho, 2017. Disponível em: <[http://www.falaprofessor2015.agb.org.br/resources/anais/5/1441757062\\_ARQUIVO\\_RelatoFalaProfessor.pdf](http://www.falaprofessor2015.agb.org.br/resources/anais/5/1441757062_ARQUIVO_RelatoFalaProfessor.pdf)> Acesso em 01 mar 2018.

BAKER, Brad. **Edx expands platform, announces first wave of courses for spring 2012**. Disponível em: Acesso em: Agosto 2018. Disponível em:

<<https://www.classcentral.com/report/second-wave-of-mooc-hype/>> Acesso em: 15 mar 2018.

BAKKIC A.; OUBAHSSI, L.; CHERKAOUI, C.; GEORGE, S.; MAMMASS, D. (2015). Mooc: Assister les enseignants dans l'intégration des ressorts de motivation dans les scénarios pédagogiques. In: **Conférence EIAH 2015** (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain), pages 450–452, Agadir (Maroc), 2-5. Disponível em: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01405988>> Acesso em: 03 mar 2018.

BARAK, M.; WATTED, A. & HAICK, H. (2016). Motivation to learn in massive open online courses: Examining aspects of language and social engagement. **Computers & Education**, 94, 49–60. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.010>> Acesso em: 21 set 2018.

BARIANI, I. C. D. **Estilos Cognitivos de Universitários e Iniciação Científica**. Campinas: UNICAMP. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1998.

BARIANI, I. C. D.; SISTO, F. F.; SANTOS, A. A. A. (2001) Construção de um instrumento de avaliação de estilos cognitivos. In: **Contextos e questões da avaliação psicológica**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.

BARNES, C. MOOCs: The Challenges for Academic Librarians. **Australian Academic & Research Libraries**, Vol. 44, No. 3, 163–175. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00048623.2013.821048>> Acesso em: 01 out 2018.

BARROS, D. M. V. *et al.* Estilos de Coaprendizagem para uma coletividade aberta de pesquisa. In a. Okada (org.), **Recursos Educacionais Abertos e Redes Sociais: coaprendizagem e desenvolvimento profissional**. Colearn, 2012. Disponível em: <[http://oer.kmi.open.ac.uk/?page\\_id=387](http://oer.kmi.open.ac.uk/?page_id=387)>. Acesso em: 10 jul 2018.

BARROS, D. M. V. **Estilo de aprendizagem colaborativo para o e-learning**. Disponível em: <[www.periodicos.udesc.br](http://www.periodicos.udesc.br)>. Acesso em: 10 jul 2018.

BARROS, D.; OKADA, A.; KENSKI, V. Coletividade aberta de pesquisa: os Estilos de coaprendizagem no cenário on-line. **Educação, Formação & Tecnologias**, 2012. Página 11- 24 [On-line]. Disponível em: <<http://eft.educom.pt>>. Acesso em: 01 set 2018.

BASSI, R.; DARADOUMIS, T.; XHAFI, F.; CABALLÉ, S.; SULA, A. (2014). Software Agents in Large Scale Open Elearning: A Critical Component for the Future of Massive Online Courses (MOOCs). SINCOS 2014, Salerno, Italy. September 10-12, 2014. In: **Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems**, pp. 184-188. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Software-Agents-in-Large-Scale-Open-E-learning%3A-A-Bassi-Daradoumis/c28efcde863a4c85a7b4dcccdf512deb73911a20>> Acesso em: 04 mar 2018.

BASTOS, R. C., BIAGIOTTI, B. MOOCs: Uma alternativa para a democratização do ensino. In: **Renote**, v. 12, n. 1. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/50333>> Acesso em: 20 mar 2018.

BATURAY, M. H. An overview of the world of MOOCs. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, vol. 174, p. 427-433. Disponível em: <<https://cyberleninka.org/article/n/426515.pdf>> Acesso em: 27 mar 2018.

BEAUCHAMP, Jeanete; SILVA, Jane Cristina (Orgs.) **Guia de tecnologias educacionais**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. 93 p.

BEHAR, P.A. (2013). Competências em Educação à distância. Penso, Porto Alegre. Brown, M. Support user mobility. In: **Proceedings of the IFIP World Conference on Mobile Communications: technology, Tools Applications, Authentication and Security**, pp. 69-77, Canberra, Australia. Chapman & Hall, 1996.

BELENGER, Y; THORNTON, J. (2013) **Bioelectricity: A Quantitative Approach**. Duke's University's First MOOC. Disponível em: [http://dukespace.lib.duke.edu/dspace/bitstream/handle/10161/6216/Duke\\_Bioelectricity\\_MOOC\\_Fall2012.pdf](http://dukespace.lib.duke.edu/dspace/bitstream/handle/10161/6216/Duke_Bioelectricity_MOOC_Fall2012.pdf) 31/05/2013>. Acesso em: 02 set 2018.

BENDER, T. **Discussion – based on-line teaching to enhance student learning: Theory, practice and assessment**. Sterling, Virginia: Stylus Publishing, LLC, 2003. Disponível em: <[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9647.2006.00283\\_8.x](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9647.2006.00283_8.x)> Acesso em: 05 set 2018.

BENLAMRI, R.; Klett, R. **Emerging trends for open access learning. Research and Practice in Technology Enhanced Learning**, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s41039-015-0010-4>>. Acesso em: 20 set 2018.

BEZERRA, LuisNaito Mendes. **Mineração de Dados Educacionais para a gestão de cursos massivos**. São Paulo. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2017. Disponível em: <[https://www.unip.br/presencial/ensino/pos\\_graduacao/strictosensu/eng\\_producao/download/eng\\_luisnaitomendesbezerra.pdf](https://www.unip.br/presencial/ensino/pos_graduacao/strictosensu/eng_producao/download/eng_luisnaitomendesbezerra.pdf)> Acesso em: 21 set 2018.

BLOOM, B. S. *et al.* **Taxonomy of educational objectives**. New York: David Mckay, 1956. 262p. (v. 1).

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. Cursos Online Abertos e Massivos (MOOCs): possibilidades de formação continuada a distância. **TICs& EAD em Foco**, vol.1, nº 1, p.1-19. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/240/288/>> Acesso em: 30 set 2018.

BOVEN, D.T., 2013, 'The next game changer: The historical antecedents of the MOOC movement in education', **E-learning Papers**, 33, 1-7. Disponível em: <<https://oerknowledgecloud.org/content/next-game-changer-historical-antecedents-mooc-movement-education>> Acesso em: 30 ago 2018.

BRANTMEIER, E. J. Empowerment pedagogy: Colearning and Teaching Indiana. **University Available On-line**, 2005. Disponível em: <<http://www.indiana.edu/~leeehman/brantmeier.pdf>>. Acesso em: 15 ago 2018.

BROWN, P. J.; BOVEY, J. D. and CHEN, X. Context-aware applications: from the laboratory to the marketplace. **IEEE Personal Communications**, 4(5): 58-64, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/98.626984>>. Acesso em: 20 ago 2018.

BUHOLZER, F.; RIETSCHKE, R.; SÖLLNER, M. Knowing what Learners Like – Developing a Cultural Sensitive Peer Assessment Process in MOOCs. In: **Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI'2018)**.

BUTCHER, N. 2014. **Technologies in Higher Education: mapping the terrain**. New York: Unesco, 2014. Disponível em: <[iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214737.pdf](http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214737.pdf)> Acesso em: 20 ago 2018.

CANO, E. V.; MENESES, E. L.; SÁNCHEZ-SERRANO, J. L. S. **La expansión del conocimiento en abierto: Los MOOC**. Barcelona: 10 out 2013. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5584488.pdf>> Acesso em: 20 ago 2018.

CAPUANO, N.; MIRANDA S.; ORCIUOLI, F. **IWT: A Semantic Web-based Educational System**, G. Adorni, 2009. Disponível em: <<https://scholar.google.de/citations?user=f3MHZTwAAAAJ&hl=en>> Acesso em: 31 ago 2018.

CARVALHO, A. D. S.; OLIVEIRA, V. I.; GUEDES, A. C. B. S.; MARTINS, J. L. Gestão da Aprendizagem, Proatividade e Autonomia dos Discentes: novas práticas. **Aturá Revista Pan-Amazônica de Comunicação**, Palmas, vol.1, n° 3, p. 175-188. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/240/288/>> Acesso em: 02 ago 2018.

CASWELL, T., HENSON, S., JENSEN, M., WILEY, D. Open Educational Resources? Enabling universal education. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 9, n.1, p. 1-11. 2008. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/469/1001>>. Acesso em: 10 ago 2018.

CAULFIELD, M. (2012, December 11). **Threads and the Wrappable MOOC**. Retrieved February 28, 2013. Disponível em: <<http://happgood.us/2012/12/11/threads-andthewrappable-mooc/>>. Acesso em: 15 set 2018.

CHALMERS, D. **Contextual Mediation to Support Ubiquitous Computing**. Tese Doutorado, Imperial College of Science, Technology and Medicine, Universidade de Londres, 2002. Disponível em: <<http://spiral.imperial.ac.uk/bitstream/10044/1/5978/1/ContextReasoning.pdf>> Acesso em: 16 set 2018.

CHEN, Q.; CHEN, Y.; LIU, D.; SHI, C.; WU, Y.; QU, H. PeakVizor: Visual Analytics of Peaks in Video Clickstreams from Massive Open Online Courses. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, vol. 22, n° 10, p. 2315 –

2330. Disponível em: <<http://www.ycwu.org/Files/PeakVizor.pdf>> Acesso em: 19 set 2018.

LAVERDE, A.C.; HINE, N.; SILVA, J.A.M. Literatura y práctica: una revisión crítica acerca de los MOOC. **Comunicar** 44, 09-18 (2015). Disponível em: <[http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/9647/Literatura\\_y\\_practica.pdf?sequence=2](http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/9647/Literatura_y_practica.pdf?sequence=2)> Acesso em: 30 set 2018.

CLARA, M., BARBERA, M. Learning on-line: massive open on-line courses (MOOCs), connectivism, and cultural psychology. **Distance Education**, 2013. Vol. 34, No. 1, 129–136. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/01587919.2013.770428>>. Acesso em: 15 set 2018.

CLERC, Florian; LEFEVRE, Marie; GUIN, Nathalie; MARTY, Jean- Charles. Mise en place de la personnalisation dans le cadre des moocs. In: **Conférence EIAH 2015 (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain)**, pages 144–155, Agadir (Maroc), 2-5 jun 2015. Disponível em: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01405942/document>> Acesso em 18 set 2018.

COMIER, D.; STEWART, B.; SIEMENS, G.; MACAULEY, A. **What is a MOOC?** Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=eW3gMGqcZQc>, 2010> Acesso em: 20 set 2018.

COMPETÊNCIAS-CHAVE PARA COAPRENDIZAGEM NA ERA DIGITAL: fundamentos, métodos e aplicações. Lisboa: Editora. Fato, 2014.

COOPERSTOCK, J. R.; TANIKOSHI, K.; BEIRNE, G.; NARINE, T.; BUXTON, W. A. S. (1995). Evolution of a reactive environment. In: **Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'95)**. pp 170-177, Denver, Colorado, USA. ACM Press, 1995. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/223904.223926>>. Acesso em: 28 ago 2018.

CORRIN, L.; BARBA, P. G.; BAKHARIA, A. Using learning analytics to explore help-seeking learner profiles in MOOCs. In: **Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference**, p. 424-428. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3027448>> Acesso em: 29 ago 2018.

COSTA, A.M. *et al.* **Revista Congreso Universidad**, Vol 1, nº 03, 2012.

CROSSLEY, L; PAQUETTE, M.; DASCALU, D. S.; McNAMARA, D; BAKER, R. S. Combining clickstream data with nlp tools to better understand mooc completion. In: **Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge**, p.6–14. Disponível em: <<https://asu.pure.elsevier.com/en/publications/combining-click-stream-data-with-nlp-tools-to-better-understand-m>> Acesso em: 27 ago 2018.

CROWLEY, J. L., Coutaz, J., Rey, G., Reignier, P. Perceptual Components for Context-Aware Computing. In: **Proceedings of the International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp)**, p. 117-134, 2002. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/3-540-45809-3\\_9](https://doi.org/10.1007/3-540-45809-3_9)> Acesso em: 30 out 2018.

DANIEL, J. Making sense of MOOCs: Musings in a maze of myth, paradox and possibility. **Journal of Interactive Media in Education**, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.5334/2012-18>> Acesso em: 15 out 2018.

DARADOUMIS, T.; BASSI, R.; XHAFA, F.; CABALLÉ, S. (2013). A review on massive elearning (MOOC) design, delivery and assessment. In: **P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC)**, pp. 208-213. IEEE. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2570115>> Acesso em: 15 out 2018.

DECLARAÇÃO DE BERLIM, 2003, Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/about/DeclaracaoBerlim.htm>>. Acesso em: 10 ago 2018.

DEIMANN, M., e FARROW, R. (2013). Rethinking OER and their Use: Open Education as Building. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, 14(3), 344- 360. Disponível em: <<https://doi.org/10.19173/irrodl.v14i3.1370>>. Acesso em: 15 out 2018.

DESILETS, L. D. (2011). Are you ready for the net generation or the free agent learner? **The Journal of Continuing Education in Nursing**, 42 (8), 34 0–341.

DEY, A. K., Salber, D., Abowd, G. D. **A conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications**. *Human-Computer Interaction Journal*, 16 (2-4): 97-166, 2001. Disponível em: <[https://doi.org/10.1207/S15327051HCI16234\\_02](https://doi.org/10.1207/S15327051HCI16234_02)> Acesso em: 20 out 2018.

DIAS, Carla C. Lui; GASPARINI, I.; KEMCZINSKI, A. Identificação dos estilos cognitivos de aprendizagem através da interação em um Ambiente EAD. **XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – CSBC**, 2009.

DILLAHUNT, T.; WANG, Z.; TEASLEY, S. D. (2014). Democratizing higher education: Exploring MOOC use among those who cannot afford a higher education. **The International Review of Research in Open and Distance Learning**, 15(5), 1–20. Disponível em: <<https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i5.1841>> Acesso em: 21 out 2018.

DIMANTAS, H. **Linkania: uma teoria de redes**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

DINOFF, R.; HULL, R.; KUMAR, B.; LIEUWEN, D.; SANTOS, P. Learning and managing user context in personalized communications services. In: **Proceedings of the international Workshop in Conjunction with AVI 2006 on Context in Advanced interfaces** (Venice, Italy, May 23-33, 2006). CAI'06.ACM Press, New York, NY, 33-36, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1145706.1145712>>. Acesso em 30 out 2018.

DIX, A.; RODDEN, T.; DAVIES, N.; TREVOR, J.; FRIDAY, A.; PALFREYMAN, K. Exploiting Space and location as a Design Framework for Interactive Mobile Systems. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction** 285-321, 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/355324.355325>> Acesso em: 15 set 2018.

DUNN, R.; GRIGGS, S.A.; OLSON, J.; BEASLEY, M.; GORMAN, B. S. (1995). A meta-analytic validation of the Dunn and Dunn model of learning-style preferences. **J. Educ. Res.**, vol. 88, no. 6, pp. 353–362, 1995. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00220671.1995.9941181>> Acesso em: 30 out 2018.

ELROD, S.; HALL, G.; CONSTANZA, R., Dixon, M., and Rivières, J. D. Responsive Office Environments. **Communications of the ACM**, 36(7): 84-85, 1993. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/159544.159626>>. Acesso em: 26 out 2018.

EMANUEL, E. J. (2013). **Online education: MOOCs taken by educated few.** Nature, 503, 342. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/503342a>> Acesso em: 10 out 2017.

ENGAGING LEARNING COMMUNITIES IN PRODUCING: Adapting, Sharing and Disseminating Open Educational Resources. 19th International Conference on Learning, **The International Journal of Learning**, 2012. Disponível em: <<https://books.google.com.br/>> Acesso em: 10 out 2018.

FELDER, R. M. and Brent, R. **Understanding Student Differences.** Journal of Engineering Education. VI. 94, N.1, pp 57-72, 2005. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00829.x>> Acesso em: 10 out 2018.

FELDER, R. M. and Silverman, L.K. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. **Journal of Engineering in Education, Washington**, v. 78, n. 7, 674-681, 1998. Disponível em: <<http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>> Acesso em: 28 out 2018.

FELDER, R. M. and Soloman, B. **Index of learning styles questionnaire.** North Caroline State University, 1991.

FIDALGO-BLANCO, Á., García-Pe-alvo, F.J., Sein-Echaluce Laclea, M.L.: A methodology proposal for developing adaptive cMOOC. In: **García-Pe-alvo, F.J. (ed.) Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13)**, pp. 553-558. ACM, New York, NY, USA (2013). Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2536536.2536621>> Acesso em: 23 mai 2018.

FIDALGO-BLANCO, A., SEIN-ECHALUCE, M.L. & GARCÍA-PE-ALVO, F.J.: Methodological Approach and Technological Framework to Break the Current Limitations of MOOC Model. **Journal of Universal Computer Science**, Vol. 21, No. 5, pp. 712-734 (2015).

FINKLE, T.A. & MASTERS, E. (2014). **Do MOOCs pose a threat to higher education? Research in Online Education**, 26. Retrieved from: <<http://www.aabri.com/manuscripts/141968.pdf>> Acesso em: 25 out 2017.

FISHER, D. (2012). **Warming Up to MOOC's. ProfHacker. The Chronicle of Higher Education.** Retrieved from: <<http://chronicle.com/blogs/profhacker/warming-up-to-moocs/44022>>. Acesso em: 14 mai 2018.

FORD, N. and CHEN, S. Y. Matching/ mismatching revised: an empirical study of learning and teaching styles. **British Journal of Educational Technology** v. 32, 5-22, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/1467-8535.00173>>. Acesso em: 23 mai 2018.

FORNOL, J.P.D.; KNOLL, G.F. Os MOOCs no mundo: um levantamento de cursos on-line abertos massivos. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente-SP, v. 24, n. 3, p. 178- 194, set./dez. 2013. Disponível em: <<http://reaparana.com.br/portal/wp-content/uploads/2014/10/Os-MOOCs-no-mundo-2013.pdf>> Acesso em: 23 mai 2018.

FRAGALE FILHO, Roberto (org.). **Educação à distância: análise dos parâmetros legais e normativos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**. Um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro. Editora: Paz e Terra, 1993.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro Editora: Paz e Terra, 1987.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas técnicas para o trabalho científico: Normas ABNT e Normas Vancouver**. 18.ed. Ampliada e atualizada. Porto Alegre: Dáctilo Plus, 2018.

GALASTRI, L. **Moocs: será que esse tipo de educação funciona?** Galileu, Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2014/04/moocs-sera-que-esse-tipo-deeducacao-funciona.html>>. Acesso em: 01 mai 2018.

GALLEGO, D. & GARCÍA, C. (2008). Estilos de aprender en el siglo XXI. **Revista De Estilos De Aprendizaje**, 2(2), 23-34. Disponível em: <<http://tede.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br:8080/jspui/bitstream/tede/972/2/RODRIGO%20HIP%C3%93LITO%20ROZA.pdf>> Acesso em: 01 mai 2018.

GARCIA, Aretio, L. **Educación a distancia hoy**. Madrid: UNED, 1994.

GARCIA-PEÑALVO, F. J.; FIDALGO-BLANCO, Á.; SEIN-ECHALUCE, M. L.; Los MOOC: **Un Análisi desde una Perspectiva de La Innovación Institucional Universitaria**. La CuestiónUniversitaria, 2017.

GARRISON, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). **Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines**. New York: Jossey-Bass. Disponível em: <<https://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/826>> Acesso em: 10 mai 2018.

GASPARINI, I.; PIMENTA, M. S.; PALAZZO M. de Oliveira, J.; KEMCZINSKI, A. (2010). **Usability in an Adaptive e-learning environment: Lessons from AdaptWeb**. IEEE Learning Technology Newsletter, 2, (13-16). Disponível em: <<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/11575>> Acesso em: 10 mai 2018.

GELLER, M. **Educação a Distância e Estilos Cognitivos: construindo um novo olhar sobre os ambientes virtuais**. Porto Alegre: UFRGS. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Programa de Pós-Graduação em Informática na

Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. Disponível: <[http://www.leffa.pro.br/tela4/Textos/Textos/Teses/Marlise\\_Geller.PDF](http://www.leffa.pro.br/tela4/Textos/Textos/Teses/Marlise_Geller.PDF)> Acesso em: 12 mai 2018.

GERHARDT, T. E.; Silveira, D. T.; Orgs. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>> Acesso em: 12 mai 2018.

GIVEN, B. K. The overlap between brain research and research on learning style, In ARMSTRONG, S. J. *et al.* (Eds.), **Learning Styles: Realibility & Validity**. Disponível em: <<http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/78>> Acesso em: 12 jun 2018.

GONÇALVES, V.; Gonçalves, B. M. F. Avaliação de plataformas para criação e distribuição de MOOC para a formação contínua de professores. **International Conference on Innovation Documentation and Teaching Technologies**. Valência, Espanha: Universidad Politecnica de Valencia. p. 1-11, 2015. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/153414396.pdf>> Acesso em: 13 jun 2018.

GORDON D, G. Bull. The Nexus explored: A generalised model of learning styles. In: R. Ferdig e C. Crawford e R. Carisen e N. Davis e J, Price e R. Weber e D. A. Willis (Eds.), **Information Technology & Teacher Education Annual: Proceedings of SITE 2004**, pp. 917-925. Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education, 2004. Disponível em: <<http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/78>> Acesso em: 15 jun 2018.

GOSE, B. (2012). **4 massive open on-line courses and how they work**. The Chronicle of Higher Education. 2012. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo23/arti-aprov/127990.pdf>> Acesso em: 30 jun 2018.

GOULARTE, R. **Personalização e Adaptação de Conteúdo Baseadas em Contexto para TV Interativa**. Tese de Doutorado, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMCUSP), 2003. Disponível em: <[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-23092004-153330/publico/tese\\_rudinei.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-23092004-153330/publico/tese_rudinei.pdf)> Acesso em: 30 jun 2018.

GRAF, S. and KINSHUK, C. (2010). **A Flexible Mechanism for Providing Adaptivity Based on Learning Styles in Learning Management Systems**. In 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, pages 30–34. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/ICALT.2010.16>>. Acesso em: 23 mai 2018.

GRAF, S., Kinshuk and Liu, T. C. (2009). Supporting Teachers in Identifying Students' Learning Styles in Learning Management Systems: an Automatic Student Modelling Approach. **Journal of Educational Technology & Society**, vol. 12, n.4, p. 3-14. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Supporting-Teachers-in-Identifying-Students'-Styles-Graf-Kinshuk/3fca201c22efaffdf80159f0fbf7af04145f5c98>> Acesso em: 29 mai 2018.

GROVER, S. et al. **The MOOC as distributed intelligence: dimensions of a framework & evaluation of MOOCs**. Paper apresentado em: The 10th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning, Madison, WI, p. 16-19, jun. 2013. Disponível em: <<http://lytics.stanford.edu/publication>>. Acesso em: 05 set 2018.

GYNTHER, K. Design Framework for an Adaptive MOOC Enhanced by Blended Learning: Supplementary Training and Personalized Learning for Teacher Professional Development. **The Electronic Journal of eLearning** Volume 14 Issue 1, 2016, (pp15-30). Disponível em: <<http://www.ejel.org/issue/download.html?idArticle=482>> Acesso em: 05 set 2018.

HODGINS, H. W. **The future of learning objects**, 2000.

HOLLANDS, F. M. and TIRTHALI, D.: **MOOCs: expectations and reality**. Full report. Center for Benefit-Cost Studies of Education, Teachers College, Columbia University, NY. (2014). Disponível em: <[http://cbcse.org/wordpress/wpcontent/uploads/2014/05/MOOCs\\_Expectations\\_and\\_Reality.pdf](http://cbcse.org/wordpress/wpcontent/uploads/2014/05/MOOCs_Expectations_and_Reality.pdf)>. Acesso em: 02 abr 2018.

HONE, K. S.; SAID, G. R. Et. Exploring the factors affecting MOOC retention: A survey study. **Computers & Education**, vol. 98, p.157-168. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131516300793>> Acesso em: 03 abr 2018.

HONEY, P., and MUMFORD A. **The Learning Styles helper's guide**. Maldenhead Berks: Peter Honey Publications, 2000. Disponível em: <<http://www.estilosdeaprendizaje.es/chaea/chaea.htm>> Acesso em: 02 abr 2018.

\_\_\_\_\_. (1986) **The Manual of Learning Styles**, Peter Honey Associates. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/135050768301400209>> Acesso em: 04 abr 2018.

GALASTRI, Luciana. Moocs: será que esse tipo de educação funciona? **Revista Galileu**. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2014/04/moocs-sera-que-esse-tipo-de-educacao-funciona.html>>. Acesso em: 20 out 2018.

INAMORATO, A. (2009) O Conceito de Abertura em EAD. In: LITTO, F.; FORMIGA, M. (eds) **Educação a Distância, o Estado da Arte**. Rio de Janeiro: Pearson Education. INEP. Censo da Educação Superior. Brasília: INEP/MEC, 2016.

ITO, G. C.; FERREIRA, M. G.; SANT'ANNA, N.; SANTOS, A. A.; FINKLER, D. T.; SANTOS, M. M. **Adaptação de interfaces web para dispositivos móveis**. Hífen, v.30, n. 58, Uruguaiana, PUCRS, 2006b, p. 41-47. Disponível em: <<http://mtc-m16b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2007/12.07.10.55/doc/publicacao.pdf>> Acesso em: 21 out 2018.

ITO, G. C.; FERREIRA, M.; SANT'ANNA, N. Uma ferramenta para Geração de Interfaces Adaptativas. In: Conferência Ibero Americana WWW/Internet 2006, Murcia

- Espanha. **Anais da Conferência Ibero Americana**. 2006. Disponível em: <<http://bibdigital.sid.inpe.br/>> Acesso em: 22 out 2018.

ITO, GIANI C. **Uma Arquitetura para Geração de Interfaces Adaptativas para Dispositivos Móveis**. Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Computação Aplicada do Instituto de Pesquisas Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São Paulo, 2007. Disponível em: <<https://www.escavador.com/sobre/2355474/giani-carla-ito>> Acesso em: 30 out 2018.

JACOBY, J. The disruptive potential of the Massive Open Online Course: A literature review. **Journal of Open, Flexible and Distance Learning**, v.18, p. 73-85, 2014.

JOHNSON, L., and BECKER, S. A. **Enter the Anti-MOOCs: The Reinvention of Online Learning as a Form of Social Commentary**. Internet Learning: Vol. 3: Iss. 2, Article 2, 2014.

KAY, J.; *et al.* **MOOCs: So Many Learners, So Much Potential**. IEEE Intelligent Systems, 28(3). 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/MIS.2013.66>>. Acesso em: 28 set 2018.

KEEFE, J.W. (1997). "**Learning Style: An Overview**" in NASSP's Student Learning Styles: Diagnosing and Prescribing Programs" (pp. 1-17), Reston, VA: NASS. Disponível em: <<https://www.learntechlib.org/p/148551>> Acesso em: 29 set 2018.

KENNDY, J. (2014). Characteristics of Massive Open On-line Courses (MOOCs): A research Review, 2009-2012. **Journal of Interactive On-line Learning**, 13(1), 1-13. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/287578722\\_Characteristics\\_of\\_massive\\_open\\_online\\_courses\\_MOOCs\\_A\\_research\\_review\\_2009-2012](https://www.researchgate.net/publication/287578722_Characteristics_of_massive_open_online_courses_MOOCs_A_research_review_2009-2012)> Acesso em: 30 set 2018.

KHALIL, H.; EBNER, M. MOOCs Completion Rates and Possible Methods to Improve Retention - A Literature Review. In: **Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications**, p. 1236-1244. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/263348990\\_MOOCs\\_Completion\\_Rates\\_and\\_Possible\\_Methods\\_to\\_Improve\\_Retention\\_-\\_A\\_Literature\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/263348990_MOOCs_Completion_Rates_and_Possible_Methods_to_Improve_Retention_-_A_Literature_Review)> Acesso em: 30 set 2018.

KIRNER, C. "**Projeto AIPRA – Ambiente na Internet para os Professores Desenvolverem Aplicações Educacionais com Realidade Aumentada**", 2014, Disponível em: <<http://www.ckirner.com/aipra>>. Acesso em: 10 out 2018.

KIRNER, C. Educação permeando a Tecnologia em Aplicações Educacionais Abertas Baseadas em Hipermídia e Realidade Aumentada. **Revista Cet**, v. 1, n. 3, p. 1-278, Abril 2013. Disponível em: <<http://ckirner.com/aipra/links/link13/index.html>> Acesso em: 10 out 2018.

KIZILCEC, R. F.; PIECH, C.; SCHNEIDER, E. Deconstructing disengagement: analyzing learner subpopulations in massive open online courses. In: **Proceedings of the third international conference on learning analytics and knowledge**, p.

170-179. Disponível em:

<<https://web.stanford.edu/~cpiech/bio/papers/deconstructingDisengagement.pdf>>

Acesso em: 10 out 2018.

KOCH, N. (2000). **Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems: reference model, modeling techniques and development process.** Tese. Ludwig-Maximilians-Universität, Munique, Alemanha. Disponível em:

<<http://www.pst.ifi.lmu.de/People/former-members/koch/publications/2001/koch-PhDThesisNoraKoch.pdf>> Acesso em: 10 out 2018.

KOLB, D. A. **Experimental learning: Experience as the source of learning and development.** New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1984.

\_\_\_\_\_. **Learning Style Inventory Technical Manual.** Boston: Hay McBer, 1976.

\_\_\_\_\_. **Self-Scoring Inventory and Interpretation Booklet.** Revised Edition. Boston: Hay McBer, 1993.

KOLLER, Daphne (2012). **How online courses can form a basis for on-campus teaching.**[Web log post]. Retrieved from:

<<http://www.forbes.com/sites/coursera/2012/11/07/howonlinecourses-can-form-a-basis-for-on-campus-teaching/>> Acesso em: 14 jun /2018.

\_\_\_\_\_. Education, coursera and moocs. **Interview with Russ Roberts at the Econtalk**, 2014. Disponível em: < <http://www.econtalk.org/daphne-koller-on-education-coursera-and-moocs/> > Acesso em: 19 jul 2018.

KOPP, M., & Lackner, E. (2014). Do MOOCs Need a Special Instructional Design? **EDULEARN14 Proceedings**, (July), Page, 7138- 7147. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/263784897\\_Do\\_MOOCs\\_need\\_a\\_Special\\_Instructional\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/263784897_Do_MOOCs_need_a_Special_Instructional_Design)> Acesso em: 19 jul 2018.

KORN, M., & Levitz, J. (2013a). **Educators debate academic merits of free on-line courses.** Wall Street Journal (On-line), January 1, 2 pages. Disponível em: <<http://online.wsj.com/>> Acesso em: 14 jun 2018.

KORN, M., & LEVITZ, J. (2013b). On-line courses look for a business model free classes, open to the masses, seek to generate revenue from content licensing, exams or job- referral services. **Wall Street Journal**, January 2, p. B8.2013.

KOUTROPOULOS, A., Gallagher, M. S., Abajian, S. C., de Waard, I., Hogue, R. J., Keskin, N. O., & Rodriguez, C. O. (2012). **Emotive vocabulary in MOOCs: Context & participant retention.** European Journal of Open, Distance, and ELearning, May 10, 22 pages. Disponível em: <<http://www.eurodl.org/index.php?article=507>>. Acesso em: 20 mai 2017.

KULSKI, M., S. Quinton, Personalising the on-line learning experience, In S. J. Armstrong et al. (Eds.), Learning Styles: **Realibility & Validity**, Proceedings of the 7 th Annual ELSIN Conference. 221-225. Ghent: Ghent University. Belgium & ELSIN, 2002. Disponível em: <<http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/78>> Acesso em: 21 mai 2018.

LANE, A., & McAndrew, P. Are open educational resources systematic or systemic change agents for teaching practice? **British Journal of Educational Technology**, p. 952-962, 2010. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/82921733.pdf>> Acesso em: 02 jun 2018.

LECKART, S. (2012, March 20). **The Stanford education experiment could change higher learning forever.** **Wired**. Retrieved from: <[http://www.wired.com/wiredscience/2012/03/ff\\_aiclass/all/1](http://www.wired.com/wiredscience/2012/03/ff_aiclass/all/1)> Acesso em: 20 jun 2017.

LEDERMAN, D. (2013). **Expanding Pathways to MOOC Credit.** Inside Higher Education. Retrieved from: <<http://www.insidehighered.com/news/2013/02/07/ace-deems-5-massive-open-courses-worthy-credit>>. Acesso em: 20 jul 2017.

LEMOS, A. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea.** Porto Alegre: Sulina, 2002.

LERÍS, D., SEIN-ECHALUCE, M. L., HERNÁNDEZ, M., & BUENO, C. (2017). Validation of indicators for implementing an adaptive platform for MOOCs. **Computers in Human Behavior**, 72, 783- 795. doi:10.1016/j.chb.2016.07.054. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.054>>. Acesso em: 20 mai 2018.

LERÍS, D.; SEIN-ECHALUCE, M. L.; HERNÁNDEZ, M.; BUENO, C. Validation of indicators for implementing an adaptive platform for MOOCs. **Computers in Human Behavior**, vol. 72, p. 783-795. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3088140>> Acesso em: 21 mai 2018.

LI, S. L.; TANG, Q. T.; ZHANG, Y. A case study on learning difficulties and corresponding supports for learning in cMOOCs. **Canadian Journal of Learning & Technology**, vol. 42, n. 2, p.1-26. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-28883-3.pdf>> Acesso em: 22 mai 2018.

LINNA, P.; MÄKINEN, T.; KETO, H. Utilizing MOOCs in the development of education and training programs. In: **39th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)**, p. 861-864.

LITTO, F. M. A nova ecologia do conhecimento: conteúdo aberto, aprendizagem e desenvolvimento. **Inclusão Social**, [S.l.], 2006. v. 1, n. 2. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/view/32/52>. Acesso em: 10 set 2018.

LUZZI, D. A. **O papel da Educação a Distância na mudança de paradigma educativo:** da visão dicotômica ao continuum educativo. São Paulo. Tese Doutorado, Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teduc1001.net/corpus/TeseDanielAngelLuzzi.pdf>> Acesso em: 13 set 2018.

MACKNESS, Jenny, Sui Mak, and Roy Williams. 2010. The Ideals and Reality of Participating in a MOOC. In: **Proceedings of the 7th International Conference on**

**Networked Learning**, edited by Lone Dirckinck-Holmfeld, Vivien Hodgson, Chris Jones, Maarten de Laat, David McConnell, and Thomas Ryberg, 266–275. Lancaster: University of Lancaster, 2010.

MAHRAJ, Katy. 2012. "**Using Information Expertise to Enhance Massive Open On-line Courses.**" *Public Services Quarterly* 8 (4): 359–368. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/15228959.2012.730415>>. Acesso em: 20 jun 2018.

MALLMANN, E. M.; NOBRE, A. M. F. Um Canal Aberto no Ensino Superior? MOOC e REA no Ensino Superior. **Apertura**, vol. 9, número 2, p. 24-41. Disponível em: <<http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v9n2/2007-1094-apertura-9-02-00024.pdf>> Acesso em: 22 jun 2018.

MALOSHONOK, N.; TERENCEV, E. The impact of visual design and response formats on data quality in a web survey of MOOC students. **Computers in Human Behavior**, vol. 62, p. 506- 515.

MARGARYAN, A., M., BIANCO A. (2016). Instructional quality of Massive Open On-line Courses. **Computers & Education**, vol 80, 77-83, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.005>> Acesso em: 20 jun 2018.

MARIN, V. J.; PEREIRA, T.; SRIDHARAN, S.; RIVERO, C. R. Automated personalized feedback in introductory java programming moocs. In: **33rd International IEEE Conference on Data Engineering**, p. 1259–1270. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/240/288/>> Acesso em: 23 jun 2018.

MARTÍNHEZ, M., Bravo, J. A., Bravo, J. R., & Gutiérrez, R. (2009). **Un estilo de aprendizaje, una actividad. Dise-o de un plan de trabajo para cada estilo.** *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 4(4), 140-152. Disponível em: <[https://oer.kmi.open.ac.uk/wp-content/uploads/cap07\\_uabpt.odt](https://oer.kmi.open.ac.uk/wp-content/uploads/cap07_uabpt.odt)> Acesso em: 27 jun 2018.

MATTAR, J. Aprendizagem em ambientes virtuais: teorias, conectivismos e MOOCs. **TECCOGS**, n. 7, p. 21–40, 2013. Disponível em: <[http://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2013/edicao\\_7/2-aprendizagem\\_em\\_ambientes\\_virtuais-joao\\_mattar.pdf](http://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2013/edicao_7/2-aprendizagem_em_ambientes_virtuais-joao_mattar.pdf)> Acesso em: 29 jun 2018.

MIRANDA, S., MANGIONI, G., ORCIUOLI, F., LOIA, V., SALERNO, S. (2014): **The SIRET training platform: Facing the dropout phenomenon of MOOC environments.** *EMOOCs 2014*. pp. 107–113. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/21135/3/MetaMoocFerramenta.pdf>> Acesso em: 29 jun 2018.

MOHAMMAD Alshammari, Rachid Anane, Robert J. Hendley. 2016. **Usability and Effectiveness Evaluation of Adaptivity in E-Learning Systems.** *Proceeding CHI EA '16 Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* Pages 2984-2991. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2851581.2892395>>. Acesso em: 05 jul 2018.

MOOCs 101: an introduction to massive open online courses. **Medical Reference Services Quarterly**, 33, 85-91. Retrieved from: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02763869.2014.866490?journalCode=wmsr20>>. Acesso em: 04 ago 2018.

MOORE, M. G.; Kearsley, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. Edição Especial ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância. São Paulo: Thompson Learning, 2007.

MOTA, J. Personal Learning Environments: **Contributos para uma discussão do conceito**. In: Educação, Ensino & Tecnologias, 2009. vol.2; p. 5-21. Disponível em: <<https://www.eft.educom.pt/index.php/eft/article/download/105/66>> Acesso em: 10 set 2018.

MOURA FILHO, A.C.L. (2013). Pessoal e intransferível: a relevância dos estilos de aprendizagem nas aulas de línguas estrangeiras. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, 13(1), 313-343. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1984-63982013005000003>>. Acesso em: 05 ago 2018.

MOZZAQUATRO. P. M., MEDINA, R.D. Mobile Learning Engine Moodle adaptado aos diferentes Estilos Cognitivos utilizando Hipermedia Adaptativa - **Revista Novas Tecnologias na Educação**, UFRGS, 2010. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/16982>> Acesso em: 10 ago 2018.

MYSTAKIDIS, S. & Berki, E. (2014). **Participative Design of qMOOCs with Deep Learning and 3d Virtual Immersive Environments**: the case of MOOC Agora. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/265846818\\_Participative\\_Design\\_of\\_qMOOCs\\_with\\_Deep\\_Learning\\_and\\_3d\\_Virtual\\_Immersive\\_Environments\\_the\\_case\\_of\\_MOOC\\_Agora](https://www.researchgate.net/publication/265846818_Participative_Design_of_qMOOCs_with_Deep_Learning_and_3d_Virtual_Immersive_Environments_the_case_of_MOOC_Agora)> Acesso em: 12 ago 2018.

NETER, J., WASSERMAN, W., KUTNER, M.H. e LI, W. **Applied Linear Statistical Models**. 4th Edition. Irwin, 1996. Disponível em: <[https://d1b10bmlvqabco.cloudfront.net/attach/is282rqc4001vv/is6ccr3fl0e37q/iwfnjvgvl53z/Michael\\_H\\_Kutner\\_Christopher\\_J.\\_Nachtsheim\\_JohnBookFi.org.pdf](https://d1b10bmlvqabco.cloudfront.net/attach/is282rqc4001vv/is6ccr3fl0e37q/iwfnjvgvl53z/Michael_H_Kutner_Christopher_J._Nachtsheim_JohnBookFi.org.pdf)> Acesso em: 13 ago 2018.

NORTHCUTT, C. G.; HO, A. D.; CHUANG, I. L. Detecting and preventing “multiple-account” cheating in massive open online courses. **Computers & Education**, vol. 100, p. 71-80. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/240/288/>> Acesso em: 14 ago 2018.

NUNES, L. L. D. S. T., ROSA, L. Q., SOUZA, M. V., & SPANHOL, F. J. (2017). Educação em rede: tendências tecnológicas e pedagógicas na sociedade em rede. **EaD Em Rede-Revista de Educação a Distância**, 3(2), 197-212. Disponível em: <<https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/116>> Acesso em 15 ago 2018.

OKADA, A. *et al.* Refletindo sobre avaliação na era da co-aprendizagem e coinvestigação. **1st International Conference on Assessment and Technologies**

in **Higher Education** - CATES 2013, Portugal, 2013. Disponível em:  
<[https://oro.open.ac.uk/42571/1/PP16\\_Cates2013.pdf](https://oro.open.ac.uk/42571/1/PP16_Cates2013.pdf)> Acesso em: 11 mar 2018.

OKADA, A. **Knowledge Media Technologies for Open Learning in On-line Communities**, 2007. IJTKS International Journal of Technology, Knowledge and Society, 3(5), 61-74, 2007. Coaprendizagem via comunidades abertas de pesquisa, práticas e recursos educacionais. E- Curriculum, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 1- 15, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/766/76619165010.pdf>> Acesso em: 14 mar 2018.

OKADA, A., BARROS, D. M. V., SANTOS, Lia. Discutindo estilos de aprendizagem com tecnologias do Projeto Openlearn para Videoconferência e mapeamento do conhecimento. **Revista Estilos de Aprendizagem**, 2, 1-20, 2008. Disponível em: <<https://oro.open.ac.uk/42573/1/Untitled.pdf>> Acesso em: 15 mar 2018.

OPEN-COURSE-WARE, and Stan-ford's **Massive AI Course**, 28 ago 2011. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://wokknowing.wordpress.com/2011/08/28/comparing-moocs-mitsopencourseware-and-stanfords-massive-ai-course/>>. Acesso em: 10 mar 2018.

PALAZZO, Luiz A. Moro. (2001) **Sistemas de Hiperídia Adaptativa: Conceitos básicos**. Disponível em:  
<[http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID63/v3\\_n3\\_a2013.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID63/v3_n3_a2013.pdf)> Acesso em: 05 set 2018.

PAPPANO, Laura. (2012). The New York Times. "**The Year of the MOOC**." From the Internet. Disponível em:  
<<http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html>>. Acesso em: 20 ago 2018.

PÉREZ GÓMES, Ángel I. **Educação na era digital: a escola educativa**. Trad. Marisa Guedes. Porto Alegre: Penso, 2015.

PETERS, M. (2009). **The History and Emergent Paradigm of Open Education**. In: PETER, M.; BRITZ, R. (Eds.). **Open Education and Education for Openness (3-16)**. Rotterdam: Sense Publishers.

PHAN, T.; MCNEIL S.G; ROBIN, B.R. Students' Patterns of Engagement and Course Performance in a Massive Open Online Course. **Computers & Education**, vol. 95, p. 36-44. Disponível em: <<https://www.learnlib.org/p/200970>> Acesso em: 21 ago 2018.

POY, R.; GONZALES-AGUILAR, A. **Factores de éxito de los MOOC: algunas consideraciones críticas**. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologia da Informação, n. E1, v. 03, p. 95-118, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.4304/risti.e1.105-118>>. Acesso em: 20 ago 2018.

**Proceedings of the 7 th Annual ELSIN Conference**. 173-178. Ghent: Ghent University. Belgium & ELSIN, 2002.

RAMOS, J. A. *et al.* MOOCs: Em busca da qualidade. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a**

Distância, 2014. Disponível em: <<http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/>> Acesso em: 27 ago 2018.

RIBEIRO, I; SILVA, N. Princípios de desenho de MOOCs: estudo de caso. In: **12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**, p. 1-6. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/240/288/>> Acesso em: 29 ago 2018.

RODRIGUES, R. L.; RAMOS, J. L. C.; SILVA, J. C. S.; GOMES, A. S. **Discovery Engagement Patterns MOOCs Through Cluster Analysis**. IEEE Latin America Transactions, Vol. 14, n. 9, p. 4.129-4.135. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/240/288/>> Acesso em: 30 ago 2018.

RODRIGUEZ O. European Journal of Open, Distance and E-Learning, 2012 - eurodl.org. Disponível em: <<http://www.eurodl.org/>> Acesso em: 15 set 2018.

ROMÃO, Eliana. **A relação educativa: por meio de falas, fios e cartas**. Maceio: Edufal, 2008. Disponível em: <<http://www.abeu.org.br/farol/abeu/catalogo-unificado/item/edufal/a-relacao-educativa-por-meio-de-falas-fios-e-cartas/2712/>> Acesso em: 15 set 2018.

ROMERO C., R Cerezo, JA Espino, M Bermudez. **Using Android Wear for Avoiding Procrastination Behaviours in MOOCs**. Proceedings of the Third (2016) ACM Conference on Learning@ Scale, 193-196. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2876034.2893412>> Acesso em: 20 set 2018.

ROSSINI, C. **Tecnologia e Educação: colaboração e liberdades O Caso do Brasil**. Brasília. Fellow da Universidade de Harvard, 2010. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/atividadelegislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cctci/Eventos/2010/ano-2010/ap-08-07-123-2010-educacao-aberta-recursos-educacionais-abertos-desafios-e-perspectivas/carolinarossini>. Acesso em: 20 ago 2018.

SAMPAIO, A. P. L; SAID, A. C. B. F; PINTO, M. M. L. MOOC (Massive Open Online Courses): Ambiente de Aprendizagem. In: **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, p. 1-6.

SAMPSON, D., KARAGIANNIDIS, C., & KINSHUK, D. (2010). **Personalised learning**: educational. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228822599\\_Personalised\\_learning\\_Educational\\_technological\\_and\\_standardisation\\_perspective](https://www.researchgate.net/publication/228822599_Personalised_learning_Educational_technological_and_standardisation_perspective)> Acesso em: 30 ago 2018.

SANDEEN, C. Integrating MOOCs into Traditional Higher Education: The emerging "MOOC 3.0" Era. **The Magazine of Higher Learning**, 34-39 (2013). Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00091383.2013.842103>> Acesso em: 15 ago 2018.

SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. D. L. **Recursos Educacionais Aberto: práticas colaborativas e políticas públicas**. 1. ed. Salvador: EDUFRA e Casa da Cultura Digital, v. 15, 2012. Cap. 1, p. 246. ISBN 1649 -4990.

SANTOS, Andreia Inamorato dos. **Recursos Educacionais Abertos no Brasil: o estado da arte, desafios e perspectivas para o desenvolvimento e inovação**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013. Disponível em: <<https://cetic.br/media/docs/publicacoes/8/rea-andreia-inamorato.pdf>> Acesso em: 15mai 2018.

SEIN-ECHALUCE, M. L., Fidalgo-Blanco, Á., & García-Pe-alvo, F. J. (2017). **Adaptive and cooperative model of knowledge management in MOOCs**. Paper presented at the HCI INTERNATIONAL 2017, Vancouver, Canada. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-3-319-58509-3\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58509-3_22)>. Acesso em: 25 ago 2018.

SHAPIRO, H. B.; LEE, C. H.; WYMAN ROTH, N. E.; LI, K.; ÇETINKAYA-RUNDEL, M.; CANELAS, D. A. Understanding the massive open online course (MOOC) student experience: An examination of attitudes, motivations, and barriers. **Computers&Education**, vol 110, p. 35- 50. Disponível em: <<https://dukespace.lib.duke.edu/dspace/bitstream/handle/10161/15672/Shapiro%20et%20al%202017%20Computers%20and%20Education.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 30 ago 2018.

SHEN, J.; YE, M.; WANG, Y.; ZHAO, Y. Massive Open Online Course (MOOC) in China: Status quo, Opportunities, and Challenges. In: **2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)**. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/240/288/>> Acesso em: 18 set 2018.

SILVA; J. A. R.; BERNARDO JÚNIOR, R.; OLIVEIRA, F. B. Abandono e Conclusão de Alunos Inscritos em Cursos MOOC. In: **20° CIAED Congresso Internacional ABED de Educação a Distância**. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/hotsite/20-ciaed/pt/anais/pdf/116.pdf>> Acesso em: 02 out 2018.

SILVEIRA, I. F. Roads for openness: OER and MOOCs. In: **2016 International Symposium on Computers in Education (SIIE)**, p. 1-6. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/310810576\\_Roads\\_for\\_openness\\_OER\\_and\\_MOOCs](https://www.researchgate.net/publication/310810576_Roads_for_openness_OER_and_MOOCs)> Acesso em: 02 out 2018.

SIMONE, H., Katrin, W., Ulrike, C., and Johannes M. Self-Regulated Learning in MOOCs: **Do Open Badges and Certificates of Attendance Motivate Learners to Invest More?** Proceedings of the European MOOC Stakeholder Summit, 2014. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/eraser/emocs-2014-proceedings-of-the-european-mooc-stakeholder-summit-2014>> Acesso em: 30 ago 2018.

SONWALKAR, N.: The First Adaptive MOOC: **A Case Study on Pedagogy Framework and Scalable Cloud Architecture—Part I**. MOOCs Forum, 1(P), pp. 22-29. (2013). Retrieved on: <<http://online.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/mooc.2013.0007>>. Acesso em: 18 set 2018.

SOUTO, Maria Ap. M. **Diagnóstico on-line do Estilo de Aprendizagem do Aluno em um ambiente Adaptativo de Ensino e Aprendizagem na Web: uma abordagem empírica baseada na sua trajetória de aprendizagem.** Tese de Doutorado, Programa de PósGraduação em Computação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4837/000416006.pdf?sequence=0>> Acesso em: 18 set 2018.

SOUZA, R.; CYPRIANO, E. F. **MOOC: uma alternativa contemporânea para o ensino de astronomia.** Revista Ciência & Educação, Bauru, v. 22, n. 1, p. 65-80.

TAVARES, V. (2014). **Massive Open Online Courses (MOOCs): Nova tendência educacional.** Brasília: Universidade de Brasília. Retirado de: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/8387/1/2014\\_VivianeBrunellyTavares.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/8387/1/2014_VivianeBrunellyTavares.pdf)> Acesso em: 10 set 2018.

TEIXEIRA, A., Garcia-Cabot, A., García-Lopéz, E., Mota, J., & de-Marcos, L.: **A new competencebased approach for personalizing MOOCs in a mobile collaborative and networked environment.** RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 19(1), 143-160 (2016) doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.1.1457>. Acesso em: 10 set 2018.

THAIPISUTIKUL, T.; TUAROB, S. MOOCs as an Intelligent Online Learning Platform in Thailand: Past, Present, Future Challenges and Opportunities. In: **10th International Conference on Ubi-media Computing and Workshops (Ubi-Media)**, p.1-6. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/8053843/proceeding/popular>> Acesso em: 10 set 2018.

TORI, R. **A presença das tecnologias interativas na educação.** ReCeT: Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP.v.2, p.1-13, 2010. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/ReCET/article/view/3850>>. Acesso: 05 mai 2018.

TRIANAFILLOU, Evangelos et al. The design na the formative evolution of na adaptive educacional system based on cognitive styles. **Computer & Education**, vl. 41, n.1, pp. 87- 103, 2003.

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, OFFICE OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY. (2015). **Ed Tech Developer's Guide: a primer for software developers, startups, and entrepreneurs.** Washington, D.C. Disponível em <<http://tech.ed.gov/files/2015/04/Developer-Toolkit.pdf>>. Acesso em: 10 ago 2018.

VALASKI, J., Malucelli, A. e Reinehr, S. (2011). Revisão dos Modelos de Estilos de Aprendizagem Aplicados à Adaptação e Personalização dos Materiais de Aprendizagem. In: **XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação — SBIE**, p. 844–847. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1843>> Acesso em: 10 ago 2018.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional.** Curitiba, vol. 14, n. 41, p. 165-189. Disponível em:

<<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2317>> Acesso em: 10 ago 2018.

WAGNER, R.; PASSERINO, L.; SILVEIRA, S.; FRANCISCATTO, R.; LIMA, J. V. SolAssist Learning: formação em tecnologias assistivas através de um MOOC e uma biblioteca virtual de soluções assistivas. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, vol. 24, n. 3, p. 63-74. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/65879>> Acesso em: 10 set 2018.

WANG Y, Baker R (2015) Content or platform: Why do students complete MOOCs? MERLOT. **Journal of Online Learning and Teaching**. Disponível em: <[http://jolt.merlot.org/vol11no1/Wang\\_0315.pdf](http://jolt.merlot.org/vol11no1/Wang_0315.pdf)> Acesso em: 10 set 2018.

WILLIAMS, B. Roll Call: Taking a census of MOOC students. Paper apresentado em: The 1st Workshop on Massive Open On-line Courses at the 16th Annual Conference on Artificial Intelligence in Education, Memphis, TN, 2013. Disponível em: <<http://lytics.stanford.edu/publication>>. Acesso em: 23 ago 2018.

WULF, J.; Blohm, I.; Leimeister, J. M.; Brenner, W.; OTHERS. **Massive open online courses. Business & Information Systems Engineering**, 6(2):111–114, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s12599-014-0313-9>>. Acesso em: 26 out 2018.

XING, W.; CHEN, X.; STEIN, J.; STEIN, M. Temporal Predication of Dropouts in MOOCs: reaching the low hanging fruit through stacking generalization. **Computers in Human Behavior**, vol. 58, p. 119-129. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/290450523\\_Temporal\\_predication\\_of\\_dropouts\\_in\\_MOOCs\\_Reaching\\_the\\_low\\_hanging\\_fruit\\_through\\_stacking\\_generalization](https://www.researchgate.net/publication/290450523_Temporal_predication_of_dropouts_in_MOOCs_Reaching_the_low_hanging_fruit_through_stacking_generalization)> Acesso em: 26 out 2018.

ZAPATA-ROS, M. Enseñanza Universitaria en línea, **MOOC y aprendizaje divergente**. On-line Higher Education: MOOC, divergent learning and creativity, 2014.

ZHANG J. Can MOOCs Be Interesting to Students? An Experimental Investigation from Regulatory Focus Perspective. **Computers & Education**, vol 95, p. 340-351. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2905445>> Acesso em: 26 out 2018.

ZHOU M. Chinese university students' acceptance of MOOCs: A self-determination Perspective. **Computers & Education**, vol 92–93, p. 194-203. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2850331>> Acesso em: 26 out 2018.

ZONG, X.; XU, H. Reform of Teaching Mode for Computer Specialty Based on MOOCs. In: **12th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2017)**, p. 705-708. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/240/288/>> Acesso em: 26 out 2018.

## **Apêndices**

## APÊNDICE A - Tela principal do MOOC Adaptativo

Acesso rápido:

Últimos Cursos Cadastrados:

Nome do Curso	Ativo	Opções
MOOC-ORR - Curso Aberto Massivo Online - Colaborativo, Redundante, Interativo e Responsivo	Sim	✓
Curso de Web	Sim	✓
Curso de Realidade Aumentada	Sim	✓

Arquivos Enviados por Alunos (Material de Apoio)

Nome do Conteúdo/Arquivo	Data	Aluno	Curso/Aula	Ativo	Opções
Realidade Aumentada com CS	02/11/2017	Anderson Burnes	Curso de Realidade Aumentada / Aula 1 - Introdução a Realidade Virtual e Aumentada	Não	✓
Teste	06/11/2016	Anderson Teste	Curso de Realidade Aumentada / Aula 1 - Introdução a Realidade Virtual e Aumentada	Não	✓
Teste	06/11/2016	Anderson Teste	Curso de Realidade Aumentada / Aula 1 - Introdução a Realidade Virtual e Aumentada	Não	✓
Teste de Vídeo	06/11/2016	Anderson Teste	Curso de Realidade Aumentada / Aula 1 - Introdução a Realidade Virtual e Aumentada	Sim	✓

Exibir todos X

Fonte: Adaptado pelo autor 2018

## APÊNDICE B - Tela utilizada para gerenciamento das aulas

A screenshot of a web application interface for registering classes. The browser address bar shows the URL `professorbarbosa.com.br/saprc/adminPro/cadastro/aula`. The page title is "Cadastrar Aulas". A sidebar on the left contains navigation links: Dashboard, Aula, Professor, Curso, Tipo de Conteúdo, Estilo Cognitivo, Aula, Arquivos/Conteúdo, Exemplos, Perguntas do Quiz, Cidades, Relatório de Desempenho, and Relatório Geral. The main content area contains the following form fields:

- ID:** A text input field.
- Título:** A text input field containing "Conceitos de Realidade Aumentada".
- Subtítulo:** A text input field containing "Conceitos gerais".
- Curso:** A dropdown menu with "Curso de Realidade Aumentada" selected.
- Objetivo da Aula:** A rich text editor with a toolbar and a text area.
- Porcentagem da Barra de Quiz:** A text input field containing "50", highlighted with a yellow box.
- Aula anterior:** A dropdown menu with "Aula 1 - Introdução a Realidade Virtual e Aumentada" selected.

At the top right of the form area, there is a green "Novo Registro" button and a search bar labeled "Buscar por...". At the bottom right, there is a blue "Salvar/Atualizar Registro" button. A yellow arrow points to this button. The Windows taskbar is visible at the bottom of the screen.

Fonte: Adaptado pelo autor 2018

## APÊNDICE C - Tela para cadastro e controle dos objetos de aprendizagem

professorbarbosa.com.br/aapmc/admin/Prof/Cadastro/contendo/119

Ambiente Adaptativo Para Professores Desenvolverem MOOCs Personalizados - AAPMC

Olá Jose Barbosa

**Dashboard**

- Aluno
- Professor
- Curso
- Tipo de Conteúdo
- Estado Cognitivo
- Aula
- Arquivos/Conteúdo**
- Exemplos
- Perguntas do Quiz
- Cidades
- Relatório de Desempenho
- Relatório Geral

**Título:**  
Mais sobre Realidade Virtual

**Aula:**  
Aula 1 - Introdução a Realidade Virtual e Aumentada

**Tipo de Mídia/Arquivo:**  
Página Web

**Endereço Web (Sites e Youtube):**  
http://www.techtudo.com.br/metodias/noticia/2015/05/06-que-e-realidade-virtual-entenda-melhor-como-funciona-a-tecnologia.html

**Arquivo (Textor PDF DOC):**  
Escolher arquivo | Nenhum arquivo selecionado

**Peso:**  
1

**Descrição do Conteúdo:**  
Realidade Virtual no TechTudo

**Conteúdo Obrigatório:**  
Sim

**Porcentagem da Barra do Quiz:**  
50

**Ativo:**  
Sim

**Material de Apoio:**  
Não

Fonte: Adaptado pelo autor 2018

## APÊNDICE D - Tela para cadastro do tipo de conteúdo

Ambiente Adaptativo Para Professores Desenvolverem MOOCs Personalizados - AAPMC

## Cadastrar Tipo de Arquivos

Novo Registro

Dashboard / Cadastrar Tipo de Arquivos

Preencha todos os dados corretamente:

ID:

Tipo de Arquivo:

Icone:  Nenhum arquivo selecionado

Cor (Base 16):

### Anexar Tipo Cognitivo:

Selecione um Tipo Cognitivo  Selecione um Grau

Tipo de Arquivo	Tipo Cognitivo	Grau	Excluir
-----------------	----------------	------	---------

Fonte: Adaptado pelo autor, 2018.

## APÊNDICE E - Tela para cadastro de novos estilos de Aprendizagem

The screenshot shows a web browser window with the URL `professorbarbosa.com.br/assinc/admin/Prof/cadastro/Spocognitivo/1`. The page title is "Cadastrar Tipo Cognitivo". A green button labeled "Novo Registro" is visible in the top right. Below the title, there is a breadcrumb trail: "Dashboard > Cadastrar Tipo Cognitivo". A message reads "Preencha todos os dados corretamente:". The form contains two input fields: "ID:" and "Tipo Cognitivo:". The "Tipo Cognitivo:" field has the value "intuitivo" entered. A blue button labeled "Salvar/Atualizar Registro" is located at the bottom right of the form. A dark sidebar on the left contains a menu with items: Dashboard, Home, Professores, Cursos, Tipo de Conteúdo, Tipo Cognitivo, Início, Inquérito Conteúdo, Exemplos, Perguntas do Quiz, Cidades, Histórico de Desempenho, and Histórico Geral. The Windows taskbar at the bottom shows the search bar and system tray with the date "20/10/2017".

Fonte: Autor 2018

## APÊNDICE F - Tela para cadastro de perguntas para as Aulas (Quiz)

Ambiente Adaptativo Para Professores Desenvolverem MOOCs Personalizados - AAPMC

Olá José Barbosa

Dashboard

- Aluno
- Professor
- Curso
- Tipo de Conteúdo
- Estilo Cognitivo
- Aula
- Arquivos/Conteúdo
- Exemplos
- Perguntas do Quiz
- Cidades
- Relatório de Desempenho
- Relatório Geral

Pergunta:

Seria possível a um técnico ou professor produzir aplicações educacionais abertas, populares e de boa qualidade, realmente úteis ao ensino e aprendizagem, em vários níveis?

Peso: 2

Aula: Modulo I

Tipo Cognitivo: Alvo

Conteúdo: Texto de Introdução

Resposta 1: Sim

Resposta 2: Não

Resposta 3: Talvez

Resposta 4: Nunca

Resposta 5: De forma alguma

Resposta Correta: 2

Nota da Questão: 10

Fonte: Autor 2018

## APÊNDICE G- Tela para cadastro de perguntas / exemplos

Ambiente Adaptativo Para Professores Desenvolverem MÚLTIPAS Personalidades - AAPPL

## Cadastrar Exemplos

Novo Registro

Dashboard / Cadastrar Exemplos

Preencha todos os dados corretamente:

ID:

5

Arquivo/Conteúdo:

jogos referentes ao módulo específico

Nível de Complexidade:

Simples

Descrição:

Exercido de aprendizado do jogo

Site ou Vídeo:

Digite aqui url

Tipo de Exercício/Arquivo:

Power Point

Arquivo (DOC/PDF/Outro):

Escolher arquivo / nenhum arquivo selecionado

Imagem:

Escolher arquivo / nenhum arquivo selecionado

Imagem

Salvar/Atualizar Registro

Windows taskbar: Digite aqui para pesquisar, 25/16/2017

Fonte: Adaptado pelo autor 2018

## APÊNDICE H - Tela inicial dos Relatórios

A screenshot of the 'Relatório de Desempenho' (Performance Report) interface in the AAPMC system. The interface is displayed in a web browser window with the URL 'professorbarbosa.com.br/apmc/admin/relatorio/desempenho'. The page title is 'Relatório de Desempenho'. The interface includes a sidebar menu on the left with options like 'Dashboard', 'Aluno', 'Professor', 'Curso', 'Tipo de Conteúdo', 'Estilo Cognitivo', 'Atividade', 'Arquivo/Conteúdo', 'Exemplos', 'Perguntas do Quiz', 'Cidades', 'Relatório de Desempenho', and 'Relatório Geral'. The main content area shows a search filter for 'Curso' (Course) with a dropdown menu set to 'MOOC-CBR - Curso Aberto Massivo Online - Colaborativo, Redundante, Interativo e Responso (David Kimer)'. Below the search filter, there are two buttons: 'Mostrar Alunos' and 'Total de Resultados'. The search results are displayed in a table with the following columns: 'Nome do Aluno' and 'Opções'. The table contains six rows of student data, each with a green search icon in the 'Opções' column. Yellow arrows highlight the search filter, the 'Mostrar Alunos' button, the 'Total de Resultados' button, and the search icon in the table.

Relatório de Desempenho

Por Curso: Por Aluno

Busca por Curso:

Selecione o Curso: MOOC-CBR - Curso Aberto Massivo Online - Colaborativo, Redundante, Interativo e Responso (David Kimer) Mostrar Alunos Total de Resultados

Resultado da Busca:

Existem 6 alunos cadastrados:

Nome do Aluno	Opções
Aluno 1 (aluno1@ufu.br)	
Aluno 2 (aluno2@ufu.br)	
Ala (ala@ufu.br)	
Anderson Bunes (bunes@bunes.com)	
Bunes Teste (teste@bunes.com)	
Marcos (marcos@ufu.br)	

Fonte: Adaptado pelo autor 2018

## APÊNDICE I - Tela do relatório de Ordem Cronológica

Relatório de Acompanhamentos

Aluno: Aluno Crde  
 Curso: PDDC, CDE - Curso: Matemática Online - Colaborador: Redundante, Interativa e Regenera  
 Professor: Cláudio Alencar

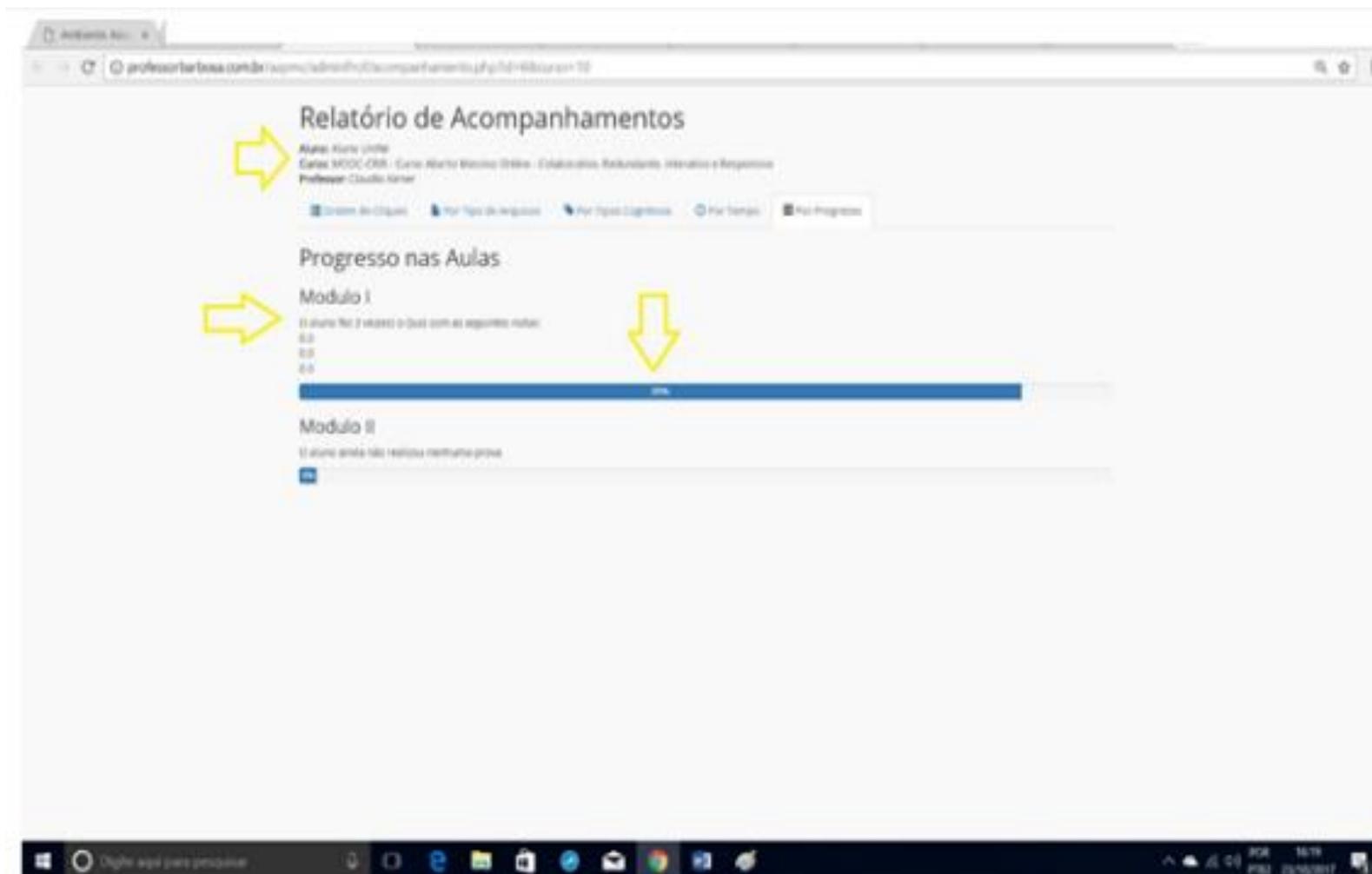
Ordenar de Clique | Por Tipo de Acesso | Por Tipo de Logado | Por Tempo | Por Progresso

Ordem de cliques

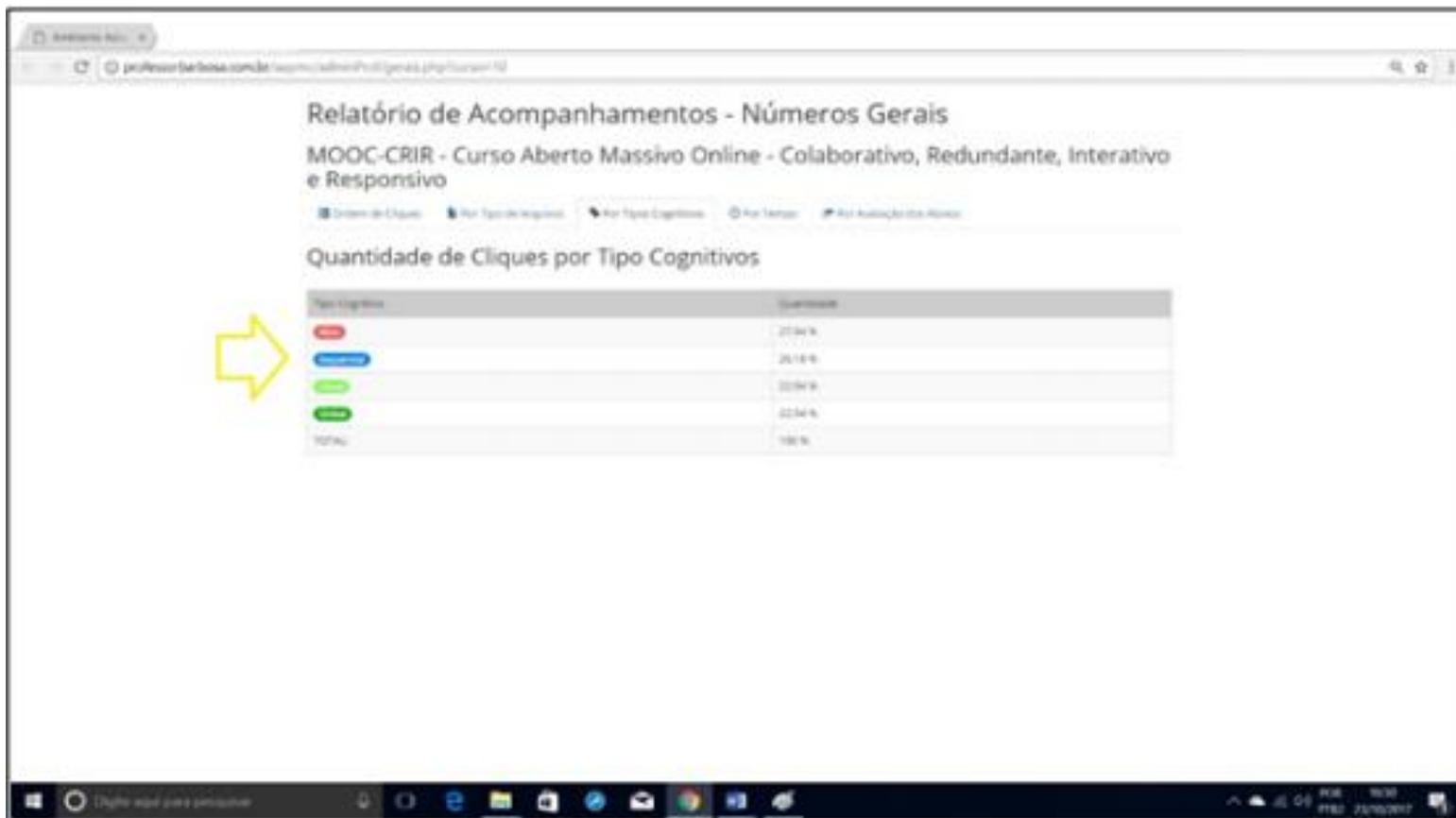
Id	Conteúdo	Tipo de Acesso	Data	Tempo
1	Atividade: Desenvolvimento de Tarefas Educacionais Interativas com Imagens, Textos e Vídeos para Professores	🔊	21/01/2017 10:06:31	2 min.
2	Atividade: MIO - Mídias Interativas Integradas Online	🔊	21/01/2017 10:17:21	5 min.
3	Atividade: MIO - Mídias Interativas Integradas Online	🔊	21/01/2017 10:18:45	6 min.
4	Atividade: MIO - Mídias Interativas Integradas Online	🔊	21/01/2017 10:20:31	2 min.
5	Atividade: MIO - Mídias Interativas Integradas Online	🔊	21/01/2017 10:21:09	1 min.
6	Atividade: Desenvolvimento de Tarefas Educacionais Interativas com Imagens, Textos e Vídeos para Professores	🔊	21/01/2017 10:21:05	6 min.
7	Atividade: MIO - Mídias Interativas Integradas Online	🔊	21/01/2017 10:21:44	1 min.
8	Atividade: MIO - Mídias Interativas Integradas Online - Aviso	🔊	21/01/2017 10:40:02	6 min.
9	Atividade: MIO - Mídias Interativas Integradas Online - Aviso	🔊	21/01/2017 10:41:00	6 min.
10	Atividade: Jogos referentes ao conteúdo específico	🔊	21/01/2017 10:53:58	5 min.
11	Atividade: Jogos referentes ao conteúdo específico	🔊	21/01/2017 10:57:46	1 min.
12	Atividade: Realidade virtual e Realidade Aumentada	🔊	21/01/2017 10:58:21	10 min.

Fonte: Adaptado pelo autor 2018

## APÊNDICE J -Tela do Relatório de acompanhamento do Progresso do aluno



APÊNDICE L -Tela do relatório com Estilos de aprendizagem predominantes no curso



Fonte: Adaptado pelo autor 2018