

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA PAULA GESSI PACHECO

MASSIVE OPEN ONLINE COURSE EM GESTÃO *LEAN* NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
MODELAGEM DIDÁTICO-PEDAGÓGICA BASEADA EM COMPETÊNCIA

CURITIBA

2020

ANA PAULA GESSI PACHECO

MASSIVE OPEN ONLINE COURSE EM GESTÃO *LEAN* NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
MODELAGEM DIDÁTICO-PEDAGÓGICA BASEADA EM COMPETÊNCIA

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Construção Civil.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Duarte Freitas

Coorientador: Prof. Dr. Henrique Oliveira da Silva

CURITIBA

2020

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

P116m Pacheco, Ana Paula Gessi
Massive Open Online Course em gestão Lean na construção civil: modelagem didático-pedagógica baseada em competência [recurso eletrônico] Ana Paula Gessi Pacheco. – Curitiba, 2020.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, 2020.

Orientadora: Maria do Carmo Duarte Freitas.
Coorientador: Henrique Oliveira da Silva.

1. Engenharia - Estudo e ensino (Educação permanente). 2. Educação aberta. 3. Construção Civil. 4. Competências essenciais. I. Universidade Federal do Paraná. II. Freitas, Maria do Carmo Duarte. III. Silva, Henrique Oliveira da. IV. Título.

CDD: 658.4038

Bibliotecária: Vanusa Maciel CRB- 9/1928



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA DE
CONSTRUÇÃO CIVIL - 40001016049P2

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de ANA PAULA GESSI PACHECO intitulada: **MASSIVE OPEN ONLINE COURSE EM GESTÃO LEAN NA CONSTRUÇÃO CIVIL: MODELAGEM DIDÁTICO-PEDAGÓGICA BASEADA EM COMPETÊNCIA**, sob orientação da Profa. Dra. MARIA DO CARMO DUARTE FREITAS, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua Aprovação no rito de defesa.

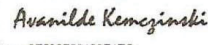
A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 06 de Abril de 2020.


MARIA DO CARMO DUARTE FREITAS
Presidente da Banca Examinadora


LUIZ FERNANDO MAHLMANN HEINECK
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ)


GUILHERME FRANCISCO FREDERICO
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

DocuSigned by:

9E588F92193F4EC...
AVANIIDE KEMCZINSKI
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA)


MARIA ARIDENISE MACENA MAIA FONTENELLE
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO)

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à minha orientadora, professora Maria do Carmo Duarte de Freitas, por me guiar durante minha trajetória no mestrado, por me indicar o melhor caminho a seguir e por todas as orientações que me deu, buscando sempre me incentivar e motivar a construir uma pesquisa que trouxesse contribuições sociais, além das contribuições científicas e acadêmicas.

Ao professor Henrique Oliveira da Silva, meu coorientador, pelas contribuições para o desenvolvimento do MOOC, trazendo reflexões sobre o tema da Educação Aberta. Também, agradeço pelo espaço, equipamentos e suporte cedidos para as gravações do curso desenvolvido.

Ao grupo SOUFPR, principalmente Aline, Milton e Pedro, pelo suporte técnico para o desenvolvimento do curso, pela edição dos vídeos, pela ajuda nas correções dos textos, pelos conhecimentos compartilhados durante as reuniões, enfim, sem vocês o curso e a pesquisa não seriam possíveis.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e à UFPR, pela infraestrutura de qualidade fornecida para o desenvolvimento da pesquisa.

À minha família, pelo apoio constante durante a minha pesquisa e por entender meus momentos de ausência. Vocês foram, são e sempre serão minha motivação para evoluir de forma constante.

Aos amigos que me ouviram durante esse processo e me deram suporte.

Aos colegas e professores do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Construção Civil da UFPR, por todas as contribuições e conhecimentos compartilhados durante das aulas.

RESUMO

A pesquisa propõe uma modelagem para a criação de cursos baseados em competência, que trata tanto aspectos didáticos quanto pedagógicos, para disseminar o conhecimento gerado por pesquisas científicas aos atores da indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção. Além disso, a modelagem do curso aplicou princípios da Educação Aberta. O desenvolvimento da modelagem utilizou como metodologia a pesquisa-ação, que contou com a participação de professores e estudantes no processo de tomada de decisão para o seu desenvolvimento. O resultado consistiu em uma modelagem dividida em quatro etapas: definições iniciais, conteúdo, atividades e materiais complementares e validação. Com o intuito de validá-la, foi desenvolvido um *Massive Open Online Course*, de acordo com a modelagem proposta, de forma a valorizar o legado de um professor/pesquisador. Assim, o curso teve como propósito formar um aluno com habilidades, conhecimento e atitudes sobre o tema gestão Lean na construção civil. A validação contou com especialistas e alunos da graduação que participaram do curso e contribuíram para o resultado da pesquisa. A partir do curso desenvolvido, notou-se, a gestão do conhecimento gerado pelo professor ao longo da sua trajetória. Além disso, notou-se também, a partir de métricas e feedbacks dados pelos participantes do curso, o desenvolvimento dos indivíduos que finalizaram o curso e a aderência das competências estabelecidas sobre o tema.

Palavras-chave: Educação em Engenharia. MOOC. Educação Aberta. Construção Civil. Gestão *Lean*.

ABSTRACT

This research proposes a model for the creation of courses based on competence, which address didactic and pedagogical aspects, to disseminate the knowledge generated by scientific research to Architecture, Engineering and Construction industry actors. Its development used action research as methodology, which counted on the participation of professors and students in the process of decision taking for its development. The result consisted of a model divided by four steps: initial definitions, content, activities and supplementary materials, and validation. With the intent of validating it, a Massive Open Online Course was developed, according to the proposed modeling, in order to value the legacy of a professor/researcher. Thus, the course had as purpose train a student with abilities, knowledge and attitudes on Lean Management in Civil Construction. The validation counted on specialists and graduation students who attended the course and contributed to the result of the research. As of the course developed, the knowledge management generated by the professor along its trajectory was remarkable. In addition, it was observed, based on metrics and feedback given by the course participants, the development of the individuals who finished the course and the adherence of the established competences on the theme.

Keywords: Engineering Education. MOOC. Open Education. Civil Construction. Lean Management.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - OS TIPOS DE LICENÇA <i>CREATIVE COMMONS</i>	28
FIGURA 2 - PROCESSO DE CONDUÇÃO DE MOOCS	32
FIGURA 3 - PROCESSO GENÉRICO PARA DESENVOLVIMENTO DE MOOCS ..	33
FIGURA 4 - ESTRUTURA GENÉRICA DE CONSTRUÇÃO DE MOOCS	34
FIGURA 5 - FASES DO CONCEITO <i>LEAN</i>	43
FIGURA 6 - LINHA DO TEMPO DO CONCEITO <i>LEAN</i>	44
FIGURA 7 - MODELOS DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO	51
FIGURA 8 - PROCESSO (A) PRODUTIVO E (B) INFORMACIONAL	52
FIGURA 9 - CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	58
FIGURA 10 - PROCESSO CÍCLICO DA PRESENTE PESQUISA	60
FIGURA 11 - ETAPAS DA PESQUISA	62
FIGURA 12 - INTERFACE DO CURSO NO TIM TEC	69
FIGURA 13 - LAYOUT DO CURSO NO MOODLE	70
FIGURA 14 - MODELAGEM DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA MOOCS	74
FIGURA 15 - ESTÚDIO DE GRAVAÇÃO	78
FIGURA 16 - PADRÕES UTILIZADOS NOS VÍDEOS	79
FIGURA 17 - ÍCONES UTILIZADOS NOS MATERIAIS DE LEITURA	81
FIGURA 18 - PADRÕES UTILIZADOS NO MATERIAL DE LEITURA	82
FIGURA 19 – ESTRUTURA DO MATERIAL 'CONHEÇA MAIS!'	84
FIGURA 20 - ATIVIDADE DO MÓDULO 1 PARA SER REALIZADA NO TWITTER.	86
FIGURA 21 - CONFIGURAÇÃO DO CURSO NA PLATAFORMA MOODLE	87
FIGURA 22 - PESQUISA DOS TWEETS COM A HASHTAG DO CURSO	95

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - NÚMERO DE PUBLICAÇÕES SOBRE LEAN CONSTRUCTION AO LONGO DOS ANOS	18
--	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CONCEITOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	24
QUADRO 2 - COMPARAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS IDENTIFICADOS NA PRODUÇÃO INDUSTRIAL, NO GERENCIAMENTO DA INFORMAÇÃO E NO FLUXO INFORMACIONAL	54
QUADRO 3 - ESTUDO DE MOOCS	68
QUADRO 4 - DIFERENÇAS ENTRE TIM TEC E MOODLE	70
QUADRO 5 - DEFINIÇÕES DOS ASPECTOS TÉCNICOS	73
QUADRO 6 - ANÁLISE COMPARATIVA DOS MOOCS DO COURSERA, EDX E FUTURE LEARN COM O MOOC DE GESTÃO <i>LEAN</i> NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	99

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

AEC	- Arquitetura, Engenharia e Construção
AVA	- Ambiente Virtual de Aprendizagem
BIM	- <i>Building Information Modeling</i>
FI	- Fluxo da Informação
FIFO	- <i>First In First Out</i>
GI	- Gestão da Informação
GPCIT	- Grupo de Pesquisa em Ciência, Informação e Tecnologia
MEC	- Ministério da Educação
MIT	- <i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MMTC	- <i>Michigan Manufacturing Technology Center</i>
MOOC	- <i>Massive Open Online Courses</i>
ONU	- Organização das Nações Unidas
PDCA	- <i>Plan, Do, Check, Act</i>
PMBOK	- <i>Project Management Body of Knowledge</i>
REA	- Recursos Educacionais Abertos
STP	- Sistema Toyota de Produção
TI	- Tecnologia da Informação
TIC	- Tecnologia da Informação e Comunicação
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
UTFPR	- Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UNESCO	- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
VSM	- <i>Value Stream Mapping</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS	16
1.1.1 Objetivo geral	16
1.1.2 Objetivos específicos.....	16
1.2 JUSTIFICATIVA	16
1.3 A INSERÇÃO DO ESTUDO NO PPGECC.....	19
1.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	21
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	22
2 REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	23
2.2 DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO X EDUCAÇÃO ABERTA	25
2.2.1 <i>Massive Open Online Course</i> - Conceito	29
2.2.2 Modelagem de MOOCs.....	31
2.2.3 Educação autônoma	35
2.2.4 Metodologia, formação e avaliação baseada em competência	37
2.3 A FILOSOFIA <i>LEAN</i>	39
2.4 <i>LEAN THINKING</i> – O PENSAMENTO ENXUTO	41
2.5 <i>LEAN CONSTRUCTION</i> – CONSTRUÇÃO ENXUTA	44
2.6 <i>LEAN OFFICE</i> – ESCRITÓRIO ENXUTO.....	46
2.7 APLICAÇÃO DO <i>LEAN OFFICE</i> NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	48
2.8 <i>LEAN INFORMATION</i> – FLUXO ENXUTO DA INFORMAÇÃO	49
2.9 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	56
3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO.....	58
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	58
3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	62
3.2.1 Etapas 1 e 2 - Estruturação da pesquisa e plano de ação	63
3.2.2 Etapa 3 – Operacionalização	64
3.2.3 Etapa 4 – Validação da ação.....	65
3.2.4 Etapas 5 e 6 – Análise de melhorias e discussão do MOOC	66
4 DESENVOLVIMENTO DO <i>MASSIVE OPEN ONLINE COURSE</i>	67
4.1 ASPECTOS TÉCNICOS	67
4.1.1 Definições iniciais do MOOC.....	67

4.1.2 Definição da licença	71
4.1.3 Características e formato do curso.....	72
4.2 MODELAGEM DIDÁTICO-PEDAGÓGICA BASEADA EM COMPETÊNCIA	73
4.2.1 Conteúdo.....	75
4.2.2 Vídeos - Gravação	77
4.2.3 Vídeos - Edição	78
4.2.4 Material didático para leitura	80
4.2.5 Atividades propostas nos vídeos.....	83
4.2.6 Conheça mais – Atividades complementares.....	83
4.2.7 Atividades de interação - Twitter	85
4.2.8 Estruturação e validação do curso	87
4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
5 AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO DO MOOC	91
5.1 VALIDAÇÃO	91
5.1.1 AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS	91
5.1.2 <i>FEEDBACK</i> DOS ALUNOS.....	96
5.2 ANÁLISE COMPARATIVA DE OUTROS MOOCS COM O MOOC DE GESTÃO <i>LEAN</i> NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	98
5.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	100
6 CONCLUSÃO	103
6.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	104
6.2 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	105
REFERÊNCIAS.....	106
APÊNDICE A – DETALHAMENTO DAS REUNIÕES DO GRUPO SOUFPR.....	118
APÊNDICE B – LINHA DE PESQUISA ABORDADA	120
APÊNDICE C – PLANO DE ENSINO	123
APÊNDICE D – COMPETÊNCIAS A SEREM ADQUIRIDAS PELO USUÁRIO AO FINAL DO CURSO	124
APÊNDICE E – REFERÊNCIAS UTILIZADAS NO MOOC	125
APÊNDICE F – MATERIAIS DE LEITURA CRIADOS PARA O MOOC	127
APÊNDICE G – ATIVIDADES INTERATIVAS NO VÍDEO	128
APÊNDICE H – ATIVIDADES DE INTERAÇÃO NO TWITTER	135
APÊNDICE I – RÚBRICAS.....	136
APÊNDICE J – FORMULÁRIO DE OPINIÃO.....	137

APÊNDICE K – MENSAGENS SEMANAIS ENVIADAS AOS ALUNOS	142
APÊNDICE L – COMENTÁRIO DOS ALUNOS SOBRE O CURSO	147
ANEXO 1 – LISTAGEM DE ARTIGOS RETIRADOS DO INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC) DE 2018 E 2019	149

1 INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) busca incentivar “sociedades do conhecimento”, isto é, uma forma de criar conhecimento inclusivo e empoderar as comunidades, pois o compartilhamento de informação e conhecimento tem o poder de transformar economias e sociedades (UNESCO, 2019).

Para isso, a UNESCO (2019) propõe quatro pilares para as sociedades do conhecimento: (a) a liberdade de expressão, (b) o acesso universal à informação e conhecimento, (c) o respeito à diversidade e (d) a educação de qualidade para todos.

No entanto, o conceito de sociedades do conhecimento é antigo. Na década de 50 já existiam definições para esse termo, pois a ciência era vista como algo regional e sua aceitação dependia das crenças dos indivíduos (DI NAUTA et al., 2018). Em contraponto a essa visão, Di Nauta et al. (2018) defendem que a sociedade deve ser baseada no conhecimento, ao invés de apenas utilizá-lo para atingir seus objetivos.

Ainda, Di Nauta et al. (2018) propõem que as universidades desenvolvam o papel de gerenciar o conhecimento na sociedade. Sendo assim, os autores identificam responsabilidades para as universidades, dentre elas, cita-se a redução do distanciamento entre ciência e prática.

Nesse contexto, o Brasil apresentou melhoria no âmbito científico: nos últimos 20 anos obteve-se aumento significativo no número de publicações científicas, estando a frente de países que possuem tradição nessa área. O avanço se deu por conta da consolidação das pós-graduações *stricto sensu* no país, pois são elas que realizam produções intelectuais de alto impacto científico; no entanto, a própria comissão que acompanha os programas de pós-graduação entende que existem demandas, além do número de publicações científicas, que se deve levar em consideração (BRASIL, 2019).

Dentre as demandas identificadas e que indicam um desafio para as pós-graduações *stricto sensu*, cita-se a consolidação do conhecimento com setores além do âmbito acadêmico. Acrescenta-se ainda a função social dos programas em fornecer o conhecimento gerado à sociedade (BRASIL, 2019).

Nesse sentido, Aguiar (2020) também identificou esse desafio, pois os próprios docentes concordam que os resultados das pesquisas nas pós-graduações interdisciplinares são voltados para o segmento acadêmico-científico e o alcance desses resultados à sociedade e ao mercado de trabalho é falho.

Diante disso, o mais recente objetivo dos programas de pós-graduação *stricto sensu* é contribuir não só na produção científica, mas beneficiar o desenvolvimento tecnológico, econômico e social do país (BRASIL, 2019). Diante disso, nota-se que o país está alinhado em promover a sociedade do conhecimento.

Para atingir o conceito de sociedade do conhecimento, Moreno-Jiménez et al. (2014) acrescentam que são requeridas novas ferramentas de aprendizado para possibilitar a comunicação e democratizar o conhecimento. Ainda, os autores ressaltam que a necessidade pelo conhecimento do ser humano implicou na busca por novas abordagens e procedimentos para sua democratização, isto é, uma metodologia mais aberta e flexível.

Uma das alternativas para incentivar a democratização e a transmissão do conhecimento à sociedade é a Educação Aberta, pois permite o acesso à informação e ao conhecimento, e também, educação de qualidade a um número maior de pessoas, quando comparado com a educação presencial.

Dentro dessa categoria de Educação Aberta, incluem-se os *Massive Open Online Courses*, também chamados de MOOCs, que são cursos abertos que utilizam a *Web 2.0* e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) como ferramentas e tem como um de seus princípios a democratização da educação (WAGNER et al., 2016).

A *Web 2.0* é o conceito da *web* como plataforma e tem como pontos-chave o controle de dados pelos próprios usuários, serviços independentes de pacotes de *softwares*, arquitetura participativa, custo benefício em termos de escala, flexibilidade de dados e de fonte, *softwares* acima do nível de dispositivo único e incentivo à inteligência coletiva (O'REILLY, 2005). Os AVAs “são caracterizados pelas relações interativas na cibercultura e estabelecidos no ciberespaço da *internet*”, além de serem baseadas na tecnologia *e-learning* (PAULA, 2009, p.50).

Assim, os MOOCs possibilitam a disseminação de conhecimento para a sociedade, apenas com um requisito: acesso à uma rede. Portanto, é uma opção para a disseminação e democratização do conhecimento criado em pesquisas acadêmicas à estudantes e profissionais e promover a chamada “sociedade do conhecimento” no contexto da indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção

(AEC), uma vez que ela é considerada atrasada tecnologicamente e tem um potencial de inovação baixo (BORGES, 2016).

Desse modo, surge a seguinte pergunta: como promover a disseminação do conhecimento gerado pelos programas de pós-graduação *stricto sensu* para estudantes e profissionais da AEC a partir de um MOOC?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral é propor uma modelagem didático-pedagógica para criação de curso, baseada em competência, para disseminação de conhecimento entre estudantes e profissionais da AEC.

1.1.2 Objetivos específicos

A partir do objetivo geral, os objetivos específicos são:

- (a) investigar a teoria sobre Educação Aberta, conceitos e estrutura de cursos;
- (b) sistematizar o referencial teórico sobre tema de interesse para AEC: *Lean Information* e suas aplicações;
- (c) estruturar um curso baseado em competência sobre Gestão *Lean* na construção civil;
- (d) validar o MOOC proposto com graduandos e especialistas.

1.2 JUSTIFICATIVA

Laudon e Laudon (2008) destacam que na era digital, o comportamento em organizações vem mudando devido ao desenvolvimento das tecnologias que estão sendo utilizadas.

Na construção civil, a tecnologia tem poder de agregar valor na gestão das informações durante o processo de uma construção, como recomendado por Lázaro (2010), pois devido a quantidade de pessoas envolvidas em um projeto, sua multidisciplinaridade e a colaboração entre os envolvidos, os conflitos são

recorrentes. O autor ainda complementa explicando que os conflitos são causados pela significativa quantidade de informações geradas.

Scheer et al. (2010) também levantam a gestão da informação como importante ferramenta na gestão de uma obra, pois a informação é utilizada no processo de tomada de decisões, além de evitar problemas na gestão de projetos.

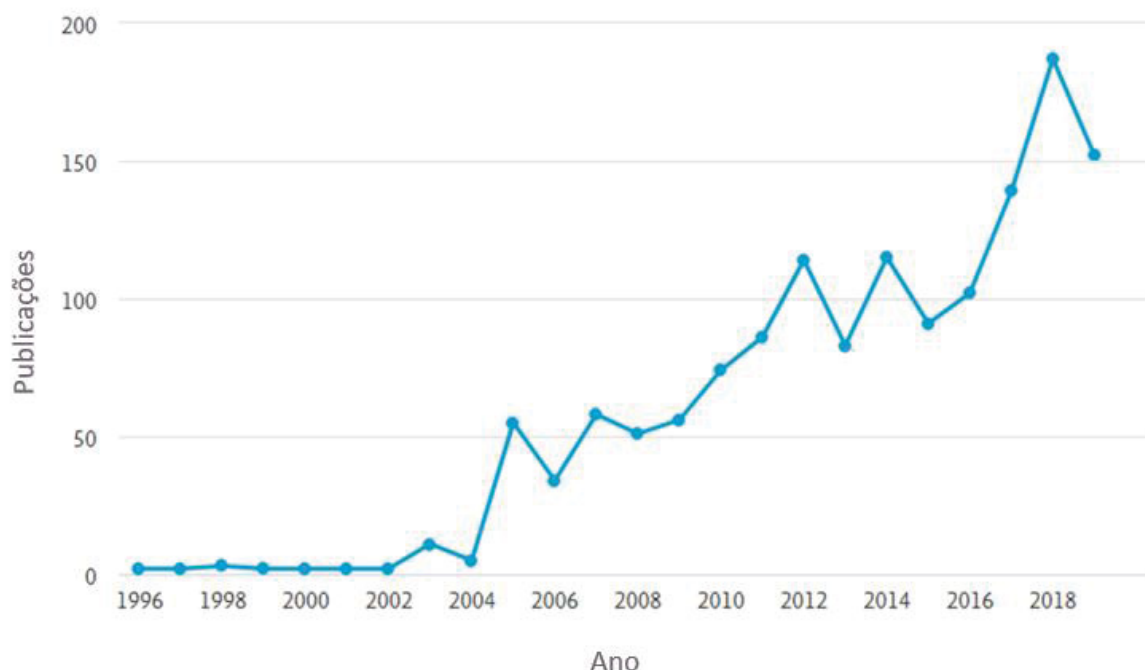
Isso pode ser visto nos resultados encontrados por Zidane e Andersen (2018). Os autores listam as 10 causas que mais atrasam obras da construção civil e dessa lista, ao menos 7 são diretamente influenciadas pela má gestão da informação.

Mais recente que a era digital, o termo Indústria 4.0 marca o rápido desenvolvimento de inovações, customização da produção a partir da demanda, flexibilização e descentralização da produção e eficiência no uso dos recursos (LASI et al., 2014). Na construção civil, a indústria 4.0 é representada pelo uso de tecnologias como: drones e tablet em obra, BIM e equipamentos robotizados (SIMÃO et al., 2019).

No entanto, mesmo com o avanço das pesquisas para a aplicação de tecnologias emergentes na construção civil, como pode ser notado nos anais do Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção (SBTIC), nota-se que nem mesmo assuntos ainda mais antigos são aplicados de forma ampla na indústria AEC brasileira. Um exemplo é o conceito *Lean*, que desde 1992 possui aplicações na construção civil e vai ao encontro do conceito da Indústria 4.0, devido a busca por melhorias nos processos (KOSKELA, 1992; LASI et al., 2018).

O conceito *Lean* na construção civil é chamado de *Lean Construction*, ou Construção Enxuta e visa a aplicação de práticas enxutas nos processos realizados em canteiros de obra. Mesmo sendo um assunto mais antigo que as tecnologias da Indústria 4.0, o número de publicações aumentou ao longo dos anos, com exceção do ano de 2019, como representado no GRÁFICO 1.

GRÁFICO 1 - NÚMERO DE PUBLICAÇÕES SOBRE LEAN CONSTRUCTION AO LONGO DOS ANOS



FONTE: Scopus (2020)

As pesquisas sobre o tema *Lean* na construção tiveram avanços e as práticas enxutas são aplicadas não só em canteiros de obra, mas também em processos informacionais. Com isso, esse conceito é aplicado em conjunto com tecnologias da indústria 4.0 (GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012).

Dentro desse contexto, Bomfim (2018) afirma que para a aplicação de tecnologias existentes, a formação do profissional da construção civil deve atender à essa necessidade, de forma que o engenheiro tenha possibilidade de rápida adaptação aos novos conhecimentos e técnicas.

Figueiredo (2013) cita que a baixa qualificação da maioria dos trabalhadores brasileiros, principalmente engenheiros, é uma das dificuldades enfrentadas pelas empresas do país. Dentro desse contexto, torna-se importante a formação dos profissionais da AEC sobre a aplicação de uma gestão eficiente, não só em obras, mas no contexto geral da indústria.

No âmbito da indústria 4.0, o perfil do engenheiro brasileiro requerido é de empreendedor e inovador (BRASIL, 2019). No entanto, a partir da análise curricular de cursos de graduação de engenharia civil no país, o assunto *Lean* não é abordado de modo correto, sendo muitas vezes fragmentado, impedindo que o aluno compreenda o Pensamento Enxuto na sua totalidade (PACHECO et al., 2019).

Dessa forma, é necessária a atualização do profissional de engenharia civil no âmbito das inovações, de forma que o profissional atenda à demanda de mercado. Diante disso, a proposta de uma modelagem didático-pedagógica para um curso vem a contribuir para a realidade brasileira, a fim de disseminar novos conhecimentos, em formato de MOOC.

O MOOC é um meio de aprendizagem personalizada e de maneira colaborativa, cooperativa e individualizado. Soma-se a isso, a flexibilidade da aprendizagem, bem como o acesso gratuito ao conhecimento, entre outras vantagens da utilização do MOOC. Ainda, a proposta da modelagem baseada em competência é um método utilizado para que o aluno atenda o perfil esperado pelos *stakeholders* (GARCÍA-SANCHEZ; GÉRARD-LOJACONO, 2016; SALERNO, 2019).

1.3 A INSERÇÃO DO ESTUDO NO PPGECC

Esta pesquisa foi desenvolvida dentro do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGECC) da Universidade Federal do Paraná. O programa conta com três áreas, sendo elas: (a) ambiente construído e gestão, (b) geotecnia e (c) materiais e estruturas. Dessa forma, esta dissertação se inclui na área de gestão, devido ao seu foco ser a disseminação da filosofia *Lean* aplicada à construção.

Diante disso, buscou-se no acervo do programa as dissertações e teses que possuem algum ponto em comum com a presente pesquisa, dentre eles: a filosofia *Lean* aplicada à indústria da AEC, a disseminação da filosofia *Lean* e a gestão da informação em setores da construção civil.

Com relação à gestão da informação, Ito (2007) mapeou o processo de projetos e a troca de informações e analisou a utilização de Tecnologia da Informação (TI) em empresas de arquitetura. O autor concluiu que a melhora no processo do projeto diminui o retrabalho, bem como o aumento na qualidade do projeto e da obra.

Além disso, para eliminar as deficiências desse processo, sugeriu a implantação de um modelo de gestão da qualidade de projetos, uma boa relação com o cliente, a realização do gerenciamento de documentos, o controle do fluxo de informações e o aumento da utilização das tecnologias de informação (ITO, 2007).

A pesquisa de Oliveira (2009) também aborda a gestão da informação na construção, a partir da análise do fluxo de informações e suas necessidades para

tomadas de decisões em um órgão público voltado para gestão de obras. Essa análise mostrou um fluxo informal e desestruturado. Concluiu-se também que os gestores não utilizam todas as informações para os processos de tomada de decisões.

Da mesma forma, Maia (2016) aborda esse tema, utilizando o BIM e o *Lean* como auxílio ao processo de gestão da informação. Para isso, a autora identificou as causas de serviços de manutenção. Dessa forma, identificou-se que a origem das patologias causadas em empreendimentos era devido à falta de informação e que o uso da sistematização da gestão da informação e o uso de TI melhoram o processo de manutenção predial. Também, recomendou a busca contínua pela melhoria, a partir da utilização de ferramentas *Lean*.

Sobre a disseminação do Pensamento Enxuto na AEC, Romanel (2009) propôs um jogo didático para esse fim, mais especificamente sobre o *Lean Construction*. O jogo tem o objetivo de atuar no ensino da prática da Construção Enxuta nos canteiros, de forma didática.

Parchen (2008) também trata sobre a disseminação de conhecimento, entretanto utiliza ambiente virtual para esse fim. A utilização do ambiente teve o objetivo de apoiar aulas presenciais. Diante disso, notou-se que a participação dos alunos foi positiva e o uso do ambiente provocou uma melhor aprendizagem dos conceitos abordados.

Na temática *Lean*, Carvalho (2008) propôs um questionário para avaliar o quão *Lean* uma empresa construtora é. A ferramenta desenvolvida possibilita a realização de uma comparação entre outras empresas e com o resultado da própria empresa, em um período anterior ao atual, de forma a motivar a aplicação do pensamento enxuto nos canteiros de obra e assim, tornar os processos mais eficientes.

Diante das pesquisas citadas, nota-se que o ensino de engenharia de forma virtual é uma oportunidade na era da indústria 4.0, bem como a gestão da informação na indústria da AEC deve ser realizada de forma eficiente, sendo a aplicação do *Lean* uma opção. Isso mostra o poder de inovação que esta dissertação traz ao programa.

Além das dissertações e teses já desenvolvidas no programa dentro da mesma área, a presente pesquisa também está inserida em um projeto de pesquisa sobre modelos de Educação Aberta para o Ensino Superior, cuja coordenação é

responsabilidade de uma das professoras do programa, além de possuir parceria com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

O objetivo desse projeto é acelerar a disseminação do conhecimento gerado nos programas de pós-graduação para a sociedade em geral. Para isso, deseja-se criar uma rede de professores de diferentes universidades para construir cursos no formato de Educação Aberta (MOOCs).

Diante desse contexto e em conjunto com esta pesquisa, foi desenvolvida outra dissertação, cujo objetivo geral da pesquisa é “propor um modelo de ciclo de vida da informação para planejamento de conteúdo baseado em competência em MOOCs” (SALERNO, 2019).

Nesse contexto, as pesquisas se complementam, pois, o modelo proposto por Salerno (2019) é aplicado nesta dissertação e comparado com os demais MOOCs disponíveis na *web*.

1.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Neste tópico são descritas três limitações da pesquisa, que são:

- a. Como esta pesquisa considerou o legado de uma professora, o curso foi baseado nos resultados científicos durante a caminhada dela sobre o tema escolhido. Por isso, o curso não abrange todo o conhecimento gerado sobre as aplicações de Lean na indústria da AEC. Sendo assim, o curso foca na gestão enxuta da informação, uma vez que esse é o foco das pesquisas da professora escolhida;
- b. A validação do curso teve poucos participantes, uma vez que o número de convites aceitos para a participação no curso foi baixa. Isso também foi causado pela falta de tempo em disponibilizar o curso por um período mais longo. Isso ocasionou também a falta de participação dos alunos nas atividades de interação entre os pares;
- c. A validação também teve outra limitação, além do número de participantes, que foi a não participação de pessoas ativas no mercado de trabalho, ou seja, os participantes, foram, na sua totalidade, alunos e professores de engenharia.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta pesquisa está estruturada em 6 capítulos que descrevem, explicam e analisam seu desenvolvimento. O Capítulo 2 expõe as referências teóricas utilizadas para a sua realização da pesquisa e tem como objetivo explorar o tema da filosofia *Lean* e sua relação com a indústria AEC, bem como apresentar e explicar os MOOCs. O Capítulo 3 explica os métodos e estratégias utilizadas para a realização da pesquisa, abordando assuntos como classificação da pesquisa e roteiro metodológico, detalhando cada uma das etapas realizadas. O quarto Capítulo apresenta o desenvolvimento do produto da investigação, isto é, como foram realizadas cada uma das fases de concepção do MOOC, abrangendo aspectos técnicos e didático-pedagógicos. O Capítulo 5 abrange os resultados da aplicação do produto, de forma a avaliar como a solução proposta foi recebida pelo público-alvo. E por fim, o Capítulo 6 mostra as conclusões retiradas a partir da realização desta pesquisa e sugere pesquisas futuras.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo são abordados os seguintes assuntos: gestão do conhecimento, disseminação do conhecimento, Educação Aberta e a filosofia *Lean* e suas aplicações na construção civil.

2.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO

A definição da palavra “conhecimento” ainda não é consensual. Davenport e Prusak (1999) conceituam o conhecimento como uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e *insight* experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações.

Nonaka et al., (2000) diferenciam dois tipos de conhecimento: o conhecimento explícito e o tácito. O conhecimento tácito é pessoal e difícil de ser formalizado e compartilhado, salvo quando existe um processo simultâneo de ação e aprendizagem; diferente do conhecimento explícito que é possível de ser descrito formalmente e com uma linguagem sistemática.

O compartilhamento do conhecimento explícito também é realizado dentro das organizações, por exemplo, em formato de especificações, formulários e manuais. A partir da interação entre os dois, o conhecimento é desenvolvido tanto no quesito de qualidade quanto no de quantidade.

A gestão do conhecimento é vista pelas empresas como uma vantagem competitiva. Além disso, ela é uma demanda da economia pós-industrial (KROGH et al., 2001). Como o conhecimento é um ativo nas organizações, o conceito de Gestão do Conhecimento se torna importante. O QUADRO 1 apresenta a definição do conceito segundo diversos autores.

A partir do QUADRO 1, nota-se que a gestão do conhecimento é o conjunto de diversos processos que tem como principal recurso o conhecimento e tem por objetivo criar valor dentro de uma organização.

QUADRO 1 - CONCEITOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

Autor	Conceito
Nonaka e Takeuchi (1997)	Modelo de criação de conhecimento baseado no círculo virtuoso da interação entre conhecimento tácito e explícito
Davenport e Prusak (1998)	Processo de captura, distribuição e utilização do conhecimento
Sveiby (1998)	Arte de criar o valor a partir dos bens intangíveis de uma organização
Santos et al. (2001)	Processo corporativo focado na estratégia empresarial que envolve a gestão de competências, o capital intelectual, a aprendizagem organizacional, a inteligência empresarial e a educação corporativa.
Terra (2001)	A gestão do conhecimento pode ser entendida a partir de sete dimensões na prática gerencial: (1) definição dos concorrentes prioritários à organização; (2) busca de inovação, experimentação e aprendizagem contínuos como parte da cultura da organização; (3) estrutura organizacional; (4) política de administração de recursos humanos; (5) entendimento de como as novas tecnologias da informação e comunicação afetam o conhecimento; (6) mensuração de resultados; e (7) aprendizagem com o ambiente.
Probst et al. (2002)	Gerenciamento da identificação, aquisição, desenvolvimento, distribuição, utilização e retenção do conhecimento
Alvarenga Neto (2005)	É uma grande área 'guarda-chuva' que envolve e incorpora diferentes abordagens comunicantes que dialogam entre si.

FONTE: Vaz (2012).

Além das definições do QUADRO 1, um aspecto importante apontado por Krogh et al. (2001) é que a gestão do conhecimento precisa ser promovida dentro de uma organização, ao contrário do que muitas empresas fazem, que é realizar seu controle. O autor denomina esse processo de capacitação para o conhecimento e o descreve como sendo atividades gerais da organização que, de forma positiva, contribuem para a criação de conhecimento. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais.

Krogh et al. (2001) ressaltam os elementos essenciais para o processo de capacitação para o conhecimento, que são: as microcomunidades de conhecimento, um contexto capacitante e os elementos capacitadores. O primeiro elemento, as microcomunidades, representa pequenos grupos dentro das organizações que compartilham conhecimentos, valores e objetivos comuns. O segundo elemento, o contexto capacitante, simboliza um lugar que fomente relacionamentos novos, podendo ser físico, virtual ou mental. E o último elemento são ações para capacitar o conhecimento na organização, como gerenciar as conversas e criar um contexto adequado.

Barbosa (2008) aponta o último elemento (capacitadores do conhecimento) como sendo um processo gerencial, pois abrange o planejamento, execução e

avaliação da produção, registro, organização, compartilhamento e disseminação do conhecimento.

Nonaka et al. (2000) também utilizam o contexto capacitante como um dos elementos para o processo de criação do conhecimento, juntamente com os ativos do conhecimento e o processo 'SECI'.

Os autores definem os ativos do conhecimento como recursos de uma organização que são indispensáveis para criar valor a ela, isto é, são entradas, saídas e fatores moderadores para a criação do conhecimento.

O processo 'SECI' é constituído de quatro etapas de interação entre conhecimento tácito e explícito, que são:

(a) socialização, que a partir de experiências compartilhadas, converte conhecimento tácito em um outro tácito;

(b) externalização, que é a conversão do tácito em explícito, isto é, o conhecimento se torna sólido e é compartilhado formalmente;

(c) combinação: conversão do explícito em conjuntos mais complexos e sistemáticos de conhecimento explícito; e

(d) internalização, que é transformação do explícito em tácito, ou seja, quando se aprende fazendo.

Terra (2001) comenta sobre as vantagens que a gestão do conhecimento traz às organizações: recurso reutilizável que quanto mais é difundido, maior o seu valor. Piovezan (2008) complementa que para o processo completo de gestão do conhecimento nas organizações, as interações entre conhecimento tácito e explícito precisam estar em constante prática, buscando uma melhoria contínua para que o processo de criação do conhecimento seja levado a outras áreas por meio da sua disseminação.

2.2 DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO X EDUCAÇÃO ABERTA

A importância da criação do conhecimento já é evidente, mas para a sua criação ser efetiva é preciso que haja o compartilhamento desse conhecimento, assim, são produzidos novos produtos, processos e serviços (SATO et al., 2015).

Vaz (2012) apresenta práticas de gestão do conhecimento que são realizadas dentro das organizações, sendo que a sua disseminação é praticada diretamente nas seguintes técnicas: aprendizagem organizacional, fóruns/lista de

discussão, melhores práticas e o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Além dessas práticas que realizam a disseminação do conhecimento de maneira interna, a educação corporativa também tem esse foco, porém é a disseminação do conhecimento gerado externamente à organização que inclui novos conhecimentos por meio da educação continuada (VAZ, 2012).

Diante desse contexto, Sato et al., (2015) questionaram como realizar o compartilhamento e facilitar a disseminação do conhecimento, pois, quando tácito, é difícil sua transferência, e consequentemente, é difícil seu compartilhamento.

A Organização das Nações Unidas (ONU) também traz esse desafio na Agenda 2030 como o 4º dos seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, pois pretende assegurar uma “educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos”, ou seja, a educação de qualidade é um desafio para os próximos anos e isso só acontece quando o compartilhamento do conhecimento é realizado de maneira efetiva.

A solução que Hodgkinson-Williams e Arinto (2017) indicam para esse problema é a Educação Aberta, mais especificamente, o uso dos Recursos Educacionais Abertos (REAs), que é um suporte à Educação Aberta (BUTCHER, 2011).

A Educação Aberta é definida pelo *Open Education Consortium* como “recursos, ferramentas e práticas que empregam uma estrutura de compartilhamento aberto para melhorar o acesso e a eficácia educacional em todo o mundo”. O conceito é relacionado à filosofia de compartilhar as produções e a construção coletiva do conhecimento (ZADUSKI, 2017).

A Educação Aberta é um conceito amplo que, além de incorporar o REA, requer apoio ao aluno, estruturas curriculares e mecanismos para reconhecer o aprendizado anterior e que elimina qualquer barreira para o aprendizado, dando oportunidade aos alunos de sucesso em um sistema de educação ou de treinamento (BUTCHER, 2011). No *2nd World Open Educational Resources Congress*, que aconteceu em 2017, foi comprovado que a Educação Aberta se tornou uma tendência global (HODGINSON-WILLIAMS; ARINTO, 2017).

Dentre as iniciativas para promoção da difusão de conteúdos e recursos, Zaduski (2017) cita os REAs. O REA foi um termo cunhado pela UNESCO em 2002

e surgiu como um grande potencial para dar suporte à transformação da educação e é definido como um conjunto de materiais de ensino, aprendizagem e pesquisa disponíveis em qualquer mídia. Outra característica dos REAs são seu domínio, pois eles são públicos ou estão liberados sob uma licença aberta que permite o acesso, uso, adaptação e redistribuição gratuitos por outros, sem ou com restrições (BUTCHER, 2011).

Zaduski (2017) acrescenta que os REAs possibilitam o uso para finalidades nas quais eles não foram criados, ou seja, podem ser adaptados para outras realidades e contextos. A autora ainda lembra que, para isso, é preciso observar os direitos autorais do recurso.

Wiley (2014) definiu um REA, com base no seu conjunto de permissões, a partir de 5 R's: retenção, reutilização, revisão, *remix* e redistribuição. Com essa definição, eles possibilitam (a) criação, arquivamentos e cópias; (b) utilização de diferentes maneiras dos recursos; (c) adaptação, ajuste, modificação ou alteração do conteúdo; (d) combinação do conteúdo com outro para criação de um novo material aberto; e (e) compartilhamento de cópias do material original ou da sua revisão ou de seus *remixes*. Por isso, a licença mais utilizada para REAs é a *Creative Commons* (HODGINSON-WILLIAMS; ARINTO, 2017).

As licenças *Creative Commons* padronizam a atribuição de “autorizações de direito de autor e de direitos conexos aos seus trabalhos criativos” e permitem a cópia, distribuição, edição, remixagem e utilização para criação de outros conteúdos, nos limites da legislação de direito de autor e de direitos conexos (CREATIVE COMMONS, 2011).

Existem seis licenças possíveis nesse sentido, mostradas na FIGURA 1 (CREATIVE COMMONS, 2011):

(a) **CC BY** - permite uso do conteúdo e distribuição, mesmo para fins comerciais, com o devido crédito;

(b) **CC BY-SA** - idem CC BY, porém o novo conteúdo precisa ser licenciado sob os mesmos termos do original;

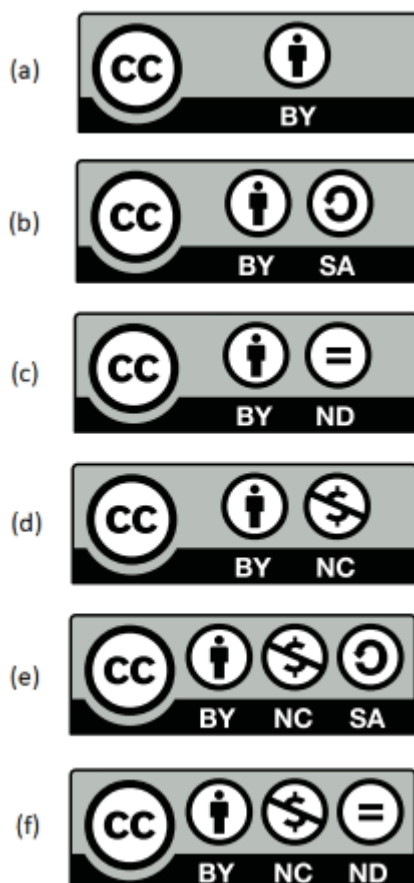
(c) **CC BY-ND** - permite apenas redistribuição original do material, com os devidos crédito;

(d) **CC BY-NC** - permite uso do conteúdo e distribuição, para fins não comerciais, com o devido crédito;

(e) **CC BY-NC-SA** - idem CC BY-NC, porém o novo conteúdo precisa ser licenciado sob os mesmos termos do original; e

(f) **CC BY-NC-ND** - autoriza apenas o *download* e compartilhamento do material.

FIGURA 1 - OS TIPOS DE LICENÇA *CREATIVE COMMONS*



FONTE: Adaptado de *Creative Commons* (2011)

Os REAs trazem algumas vantagens com relação aos materiais que não possuem domínio público, dentre elas cita-se o direito de educação a todos e a possibilidade de deixar a informação e o conhecimento mais relevantes, acessíveis e utilizáveis (BUTCHER, 2011).

Além disso, o custo do REA ao aluno também é outra vantagem. Isso é causado devido ao baixo investimento que o aluno precisa desembolsar para ter acesso a esse material, a fim de adquirir conhecimento. Ainda, é necessário lembrar que os custos de uma educação de qualidade em países em desenvolvimento, como Brasil, Chile e África do Sul, vêm aumentando devido à privatização da educação e,

mesmo que o ensino seja de graça, os livros ainda têm um custo alto para os alunos desses países (HODGKINSON-WILLIAMS; ARINTO, 2017).

Dentro desse contexto, uma forma de aprendizagem *online* para ampliar as oportunidades de Educação Aberta, que utilizam materiais configurados como REAs, são os MOOCs (HODGKINSON-WILLIAMS; ARINTO, 2017), que possibilitam atender uma das metas do quarto objetivo da ONU que é “até 2030, aumentar substancialmente o número de jovens e adultos que tenham habilidades relevantes, inclusive técnicas e profissionais, para emprego, trabalho decente e empreendedorismo”.

2.2.1 *Massive Open Online Course* - Conceito

Os MOOCs, resultado da união da educação a distância e dos REAs, tiveram início no ano de 2008 no Canadá com a ideia de substituir uma sala de aula, devido às tecnologias da Internet, de comunicação e participativas, e tem como princípio o conhecimento conectivo (EBONE, 2015; DOWNES, 2005; HODGKINSON-WILLIAMS; ARINTO, 2017).

O conectivismo é definido como conhecimento distribuído, isto é, está em mais de uma entidade, e suas principais características são: diversidade, autonomia, interatividade e aberto. A diversidade possibilita ao usuário uma ampla gama de pontos de vista; a autonomia permite que o usuário escolha como acontecerá seu próprio aprendizado; a interatividade viabiliza que o conhecimento seja produzido a partir da relação com os demais usuários; e por último, a abertura do conhecimento suporta a conexão entre diversos sistemas (DOWNES, 2005).

Siemens (2012b, apud DANTAS, 2017) também comenta sobre a interação entre os usuários, pois permite não só a duplicação do conhecimento, mas também a criação do conhecimento pelos próprios alunos.

Outro aspecto importante para os MOOCs é a colaboração, pois auxilia na criação e enriquece a experiência dos alunos, o que aumenta a satisfação dos participantes (FRANCISCATTO et al., 2018). A partir dessas características, os MOOCs têm a função de democratizar o acesso à educação (BASTOS; BIAGIOTTI, 2014).

A importância da colaboração e da interação entre os usuários é estudado em trabalhos, como Rêgo et al. (2017), Fidalgo et al. (2013) e Yamba-Yugsi e Luján-

Mora (2017). Os autores concluem que a falta desses dois elementos nas plataformas dos cursos é um dos fatores para o alto número de abandono dos usuários em MOOCs.

O objetivo e as características de um MOOC vão definir a divisão das plataformas, que são (EBONE, 2015):

- Comerciais: possuem conteúdo de alta qualidade e, normalmente, são relacionados com universidades, cujos exemplos são as plataformas Coursera (<https://pt.coursera.org/>) e edX (<https://www.edx.org/>);
- Corporativas: disponibilizam MOOCs dentro de empresas, por exemplo, a *Capital Wave* (<https://www.capitalwave.com/>).
- Criação de conteúdo: plataformas, como o *Open Learning* (<https://www.openlearning.com/>), que permitem a criação e a disponibilização de cursos; e
- Plataforma aberta: por exemplo o Moodle (<https://moodle.org>), pois possui um código aberto, possibilitando qualquer instituição sua utilização, sem restrições.

A partir das plataformas citadas, percebe-se uma ampla oferta de cursos em áreas de formação, como artes, negócios, ciência da computação, tecnologia da informação, saúde, línguas, *design*, química, música, entre outros, e com diferentes propósitos, além de serem gratuitos ou não.

A principal vantagem dos MOOCs, quando comparado com aulas presenciais, é: experiência de aprendizagem do aluno, pois ele tem o controle de quando, onde, o que, como e com quem se dará esse processo de aprendizagem (MACKNESS et al., 2010).

Além disso, Hodgkinson-Williams e Arinto (2017) concluíram que os MOOCs também possibilitaram vantagens que não ocorrem em aulas presenciais, como a discussão entre os próprios alunos, por vezes em redes sociais, o repensar do próprio educador em como transmitir um conteúdo sucintamente para aproveitar melhor o tempo da aula, uso de avaliação e revisão por pares e ajuste do curso com base no *feedback* dos usuários.

2.2.2 Modelagem de MOOCs

Bastos e Biagiotti (2014) explicam que para a criação de um MOOC não basta simplesmente adaptar as aulas presenciais ao formato web, nem dividir o conteúdo em módulos menores e disponibilizar na internet, pois para atingir completamente seu propósito, o MOOC precisa ser projetado do zero.

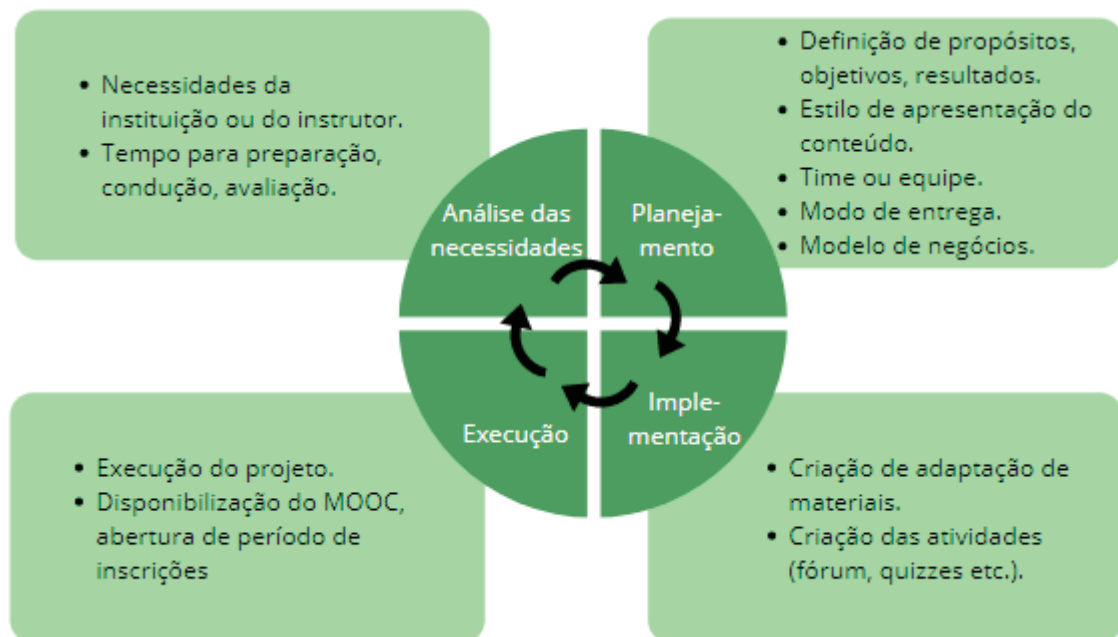
Os autores aconselham que as apostilas e vídeos criados para o curso precisam ser dinâmicos e interligados e que sejam utilizados os pré e pós testes, jogos, fóruns, *chats* e redes sociais, ou seja, que os professores usem ferramentas interativas (BASTOS; BIAGIOTTI, 2014).

Hodgkinson-Williams e Arinto (2017) também recomendam que os educadores e as instituições que pretendem criar MOOCs considerem qual tipo de MOOC criar, quais abordagens pedagógicas adaptar para o curso, o tipo do conhecimento a ser compartilhado e quais as implicações do curso na geopolítica do compartilhamento do conhecimento.

Pesquisas recentes já utilizam o MOOC como um meio para a educação massiva, como é o caso de Souza (2017b), que desenvolveu um curso, utilizando o modelo tradicional de planejamento de aulas presenciais.

No entanto, como abordado anteriormente, para a criação do MOOC não basta transformar a aula presencial em formato web. Assim, Fassbinder et al. (2014) concluíram, a partir de uma revisão da literatura, que são necessários quatro principais aspectos para o desenvolvimento de um MOOC e sistematizaram esse processo, representado na FIGURA 2.

FIGURA 2 - PROCESSO DE CONDUÇÃO DE MOOCS

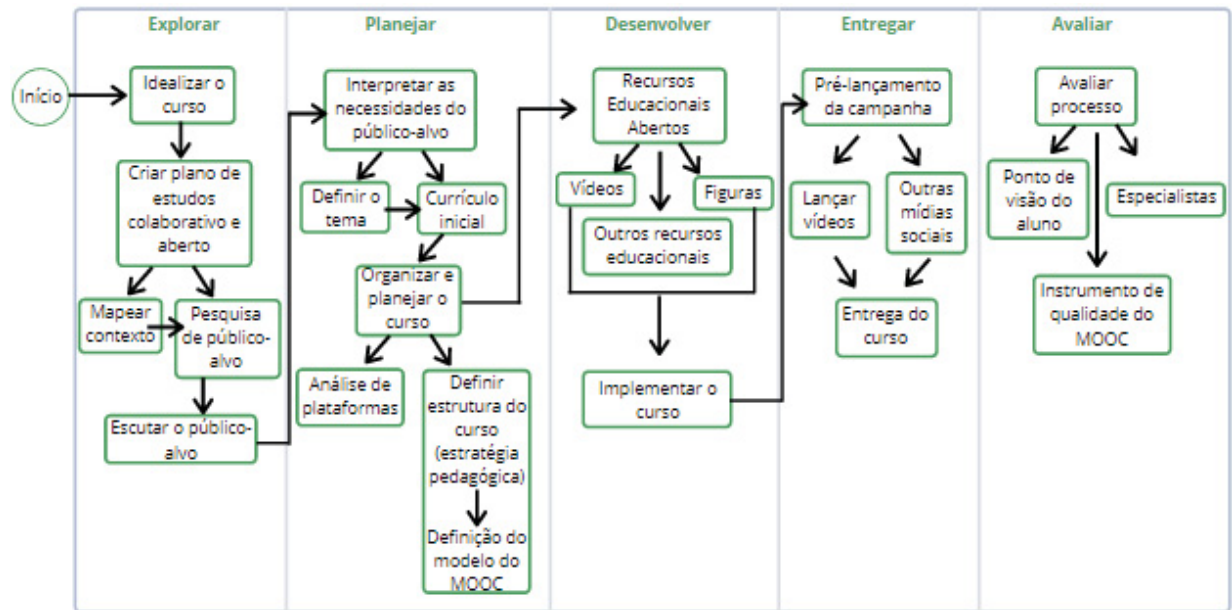


FONTE: Fassbinder et al. (2014)

Fassbinder et al. (2014) apresentam a sequência de etapas para o processo de condução de MOOCs, primeiramente com a análise das necessidades e interesses da instituição até a execução do projeto, de forma a disponibilizar o MOOC para a inscrição dos alunos. Porém, esse modelo não especifica as melhores práticas para o desenvolvimento de um MOOC, por exemplo, quais ferramentas utilizar

Fassbinder et al. (2016) também apresentam um modelo de desenvolvimento de MOOCs, trazendo a etapa de avaliação do MOOC, o que não foi abordado no modelo de Fassbinder et al. (2014), e especificando cada uma das etapas e abrindo elas em sub-etapas, como representado na FIGURA 3.

FIGURA 3 - PROCESSO GENÉRICO PARA DESENVOLVIMENTO DE MOOCS

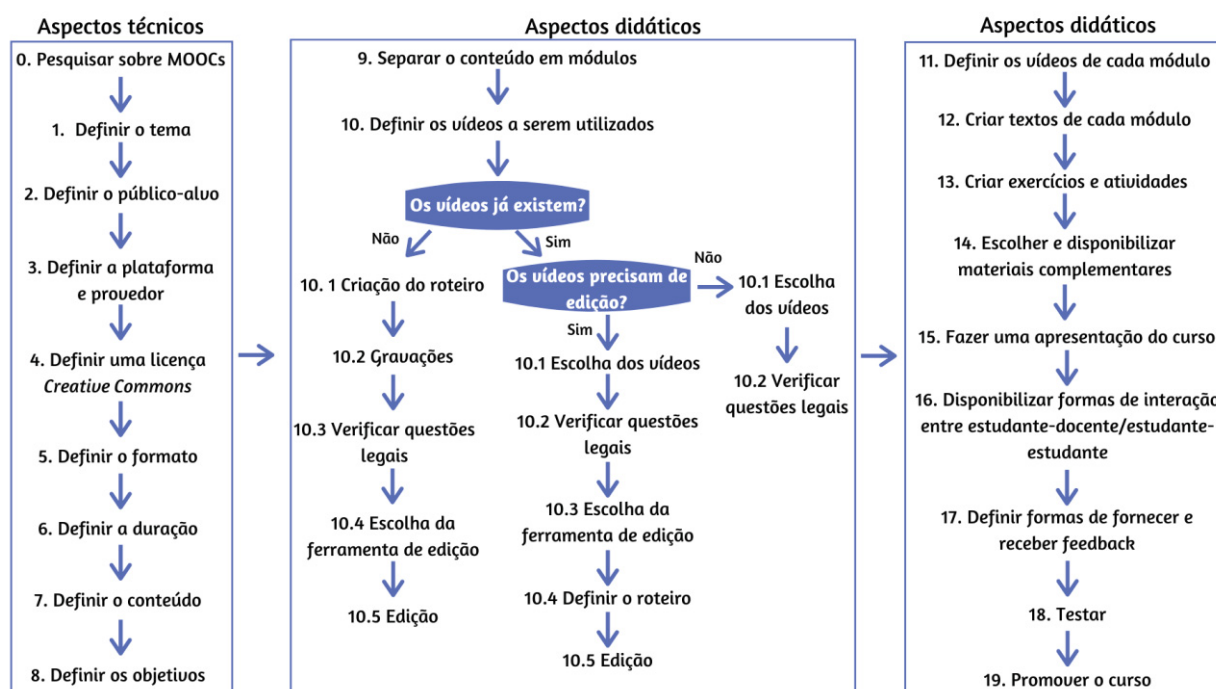


FONTE: Fassbinder et al. (2016)

O modelo apresentado na FIGURA 3, detalha mais etapas de planejamento do curso, comparado com o modelo de Fassbinder et al. (2014), mas ainda não traz aborda como realizar cada etapa.

Outro modelo criado foi de Aguiar et al. (2016), que propõem um modelo para o desenvolvimento de um MOOC incluindo aspectos técnicos e didáticos, apresentado na FIGURA 4.

FIGURA 4 - ESTRUTURA GENÉRICA DE CONSTRUÇÃO DE MOOCS



FONTE: Aguiar et al. (2016)

A FIGURA 4 representa o processo de desenvolvimento de um MOOC dividido em (a) aspectos técnicos, que são etapas referente às tomadas de decisões sobre as principais características do MOOC, e (b) aspectos didáticos que constituem a criação ou escolha dos materiais e atividades que estarão contidos no MOOC, o teste do curso e, por fim, a sua promoção.

Ainda, outra forma de possibilitar a criação de MOOCs é a metodologia utilizada pela Universidade do Porto, que criou os seguintes materiais para auxiliar um professor nesse processo: modelo pedagógico recomendado, planificação de conteúdos e recomendações para a pré-produção de vídeos. Além dos materiais, disponibilizam uma equipe para dar suporte técnico-pedagógico para o professor, porém não existe um processo sistematizado, disponibilizado ao público externo para a criação dos cursos (UNIVERSIDADE DO PORTO, s.d.).

No entanto, as propostas apresentadas descrevem modelos genéricos, deixando aberto ao professor a tomada de decisão sobre o formato do curso, a plataforma e o provedor, os tipos de materiais a serem utilizados e as formas de interação, por exemplo. Também, apenas uma das propostas considera a etapa para validação do curso com especialistas.

Diante do contexto, nota-se a falta de um modelo específico que facilite o trabalho do professor, uma vez que nos modelos apresentados, o professor deverá

ter conhecimento para tomar decisões sobre aspectos técnicos para a criação do MOOC, isto é, conhecimento sobre tecnologias digitais.

No entanto, a realidade dos professores no Brasil indica que eles não estão preparados para utilizar de maneira adequada as tecnologias digitais da informação e comunicação (CASSUNDÉ et al., 2018; FARIA; SILVA, 2007; MERCADO, 2014; PAZ, 2019). Por isso, uma atitude a ser ressaltada é a ação da Universidade do Porto, que disponibiliza profissionais com capacidade técnica para auxiliar os professores a criarem os MOOCs.

2.2.3 Educação autônoma

O método de aprendizagem de um MOOC permite que o aluno seja o responsável pela sua própria aprendizagem (SIEMENS, 2014, apud DANTAS, 2017) e o relacionamento aluno-professor muda, pois nos MOOCs, na opinião de Siemens (2012c, apud DANTAS, 2017), o ensino é coletivo, ou seja, a aprendizagem acontece entre os pares.

Rodrigues (2017) complementa afirmando que a aprendizagem autônoma é significativa, pois tem natureza permanente, devido à exploração do conhecimento decorrente da experiência do usuário.

Porém, a Educação Aberta apresenta desafios nos aspectos técnicos, legais, culturais, pedagógicos e financeiros no que diz respeito à característica aberta do curso, que implica em dificuldades como interoperabilidade, conhecimento do educador sobre licença a ser usada, decisão de qual técnica pedagógica será utilizada e a decisão de cobrar pelo acesso ou não (HODGKINSON-WILLIAMS; ARINTO, 2017).

Dentro desse contexto, é preciso definir os objetivos de aprendizagem, formas de acesso dos usuários ao conteúdo e as formas de colaboração, partilha e integração para a criação de um MOOC (RODRIGUES, 2017).

Com relação ao aspecto pedagógico, Hodgkinson-Williams (2014) o categoriza em duas estratégias para um MOOC: o aspecto comunicativo e o aspecto relativo à estruturação e avaliação do conteúdo.

O comunicativo abrange as estratégias que o educador irá utilizar para engajar o aluno, de forma a prender seu foco e motivá-lo. Para isso, o autor sugere

que o educador faça de maneira clara e sucinta, utilizando, por exemplo, vídeos curtos que foque na essência de uma ideia ou conceito.

Para o segundo aspecto, os educadores precisam pensar que a audiência já possui experiências e conhecimentos prévios, pois os alunos são diversificados, e possuem necessidades diferentes. Com relação à avaliação, o autor sugere que seja feita uma dos professores, uma dos pares e a própria autoavaliação do aluno.

No que tange aos usuários, diversas são as motivações para uma pessoa começar um MOOC (UNIVERSITIES UK, 2013; DAVIS et al., 2014).:

- Atualização de profissional na área em que atua ou aquisição de conhecimento em outra área;
- Reutilização ou remix dos REAs por professores;
- Educação de nível superior para alunos;
- Desejo de explorar novas áreas para começar um novo curso que o aluno se adeque;
- Curiosidade, por ser gratuito, obrigação do trabalho ou pesquisa;
- Começo de um novo negócio ou simplesmente por *hobby*.

Porém, o desafio de um MOOC é motivar o usuário ao longo do curso, pois um dos seus princípios é a autonomia por parte do aluno, ou seja, o MOOC permite um engajamento ativo dos estudantes que precisam se auto organizarem para atingir seus objetivos (MATTA; FIGUEIREDO, 2013), resumindo, o curso proporciona a autoaprendizagem.

Teixeira et al. (2018) discutem que a aprendizagem de um usuário de MOOC acontece de forma central e é baseada na realização de atividades, assim, o aluno assume um papel ativo da própria aprendizagem e na aprendizagem dos pares, mediante diálogo, colaboração e *feedback*.

Dessa forma, Davis et al. (2014) se perguntam qual a motivação dos alunos de se inscreverem e concluírem um MOOC, pois existem professores mais tradicionais que insistem em dizer que os alunos são movidos por avaliações. Para responderem à essa pergunta, os autores questionaram usuários de MOOC e concluíram que, muitas vezes, a conclusão do curso dependerá da motivação pelo qual o aluno se inscreveu no curso. Com isso, não se pode tomar como verdade que todos os inscritos irão concluir o curso.

Dentro desse contexto, Simões et al. (2017) consideram importante as informações dentro de um MOOC para atrair novos alunos, pois, notou-se que uma das principais motivações da inscrição em MOOCs é pelo fato de desenvolver competências profissionais. Por isso, os autores consideram que para um MOOC obter sucesso é necessário que proporcione o saber-fazer com metodologias de ensino e aprendizagem adequadas.

Nesse sentido, a capacidade de apropriação do conhecimento (saber) aplicada ao trabalho (saber agir) é definida como competência (BITENCOURT, 2005).

2.2.4 Metodologia, formação e avaliação baseada em competência

Em geral, os estudos sobre a formação por competência estão atrelados aos conceitos de conhecimentos, habilidades e atitudes, além de estar relacionada ao mercado de trabalho (BRANDÃO, 2008; MULLER, 2010). No entanto, a origem do conceito de competência possui duas visões: a americana, que considera um conjunto de características pessoais que resultam em resultados superiores e diferenciado dos demais, e a francesa, que considera que um indivíduo possui as competências quando apresenta resultados (CAMARGO; FREITAS, 2013).

Nas organizações esse conceito ficou evidente, a partir de 1995, devido a busca pela melhoria de desempenho e de superação sobre a concorrência. Isso ocorreu devido a necessidade de profissionais capacitados; e a formação por competências visa exatamente o saber em ação, isto é, a aplicação dos conhecimentos adquiridos pelo indivíduo (CAMARGO; FREITAS, 2013; SANTOS; FERRONATO, 2017). Nesse sentido, a formação por competências é definida como junção do saber, saber fazer e saber agir (DUTRA, 2009; BITENCOURT, 2005).

A formação por competências, além de ser aplicada em organizações, é aplicada no ensino, e tem a visão de que a educação é fundamental para garantir que o indivíduo obtenha os resultados do conhecimento produzido ao longo do tempo. No entanto, essa prática não é aceita por todos os profissionais da educação, pois os currículos baseados em competências focam na experiência, ao invés do ensino de conhecimentos filosóficos, científicos e históricos (ARAGÃO et al., 2018).

No Brasil, a formação por competência é discutida desde os anos 70 e desde 2007 é aplicada na Educação Superior a Distância pelo próprio governo. O Ministério da Educação (MEC) propõe um modelo que englobe o desenvolvimento do aluno a partir de competências (BRASIL, 2007).

O desafio do processo de ensino-aprendizagem no Ensino a Distância, no entanto, é o desenvolvimento dos profissionais dentro das organizações, a partir das competências (MULLER, 2010). Santos e Ferronato (2017) também trazem um desafio da formação por competência: a criação de um currículo que visa a aprendizagem do saber fazer, com interdisciplinaridade e despertando o lado crítico do indivíduo.

Dentro desse contexto, um elemento essencial à formação por competências é a avaliação delas. Existem formas para a avaliação das competências adquiridas pelo aluno durante um curso, com o objetivo de quantificá-las e medi-las e são centradas nos alunos, com foco na aprendizagem autônoma. Algumas dessas formas são: observação, simulações, provas orais e objetivas e rubricas (MOYA, 2011).

No entanto, os exemplos de avaliação citados são utilizados quando o curso é presencial. Por isso, para atender à demanda da educação à distância, uma forma de avaliação que utilize as TICs é a e-rubrica (FREITAS et al., 2012).

A e-rubrica é uma ferramenta eletrônica para o desenvolvimento e aplicação de rubricas, utilizada para o professor apresentar ao aluno as competências a serem adquiridas ao longo do curso. Dessa forma, o aluno tem a sua disposição os critérios que vão ser avaliados. Ainda, a e-rubrica possibilita ao aluno verificar seu próprio avanço ao longo do aprendizado (CEBRIÁN DE LA SERNA et al., 2007).

Resumidamente, as e-rubricas são ferramentas disponíveis eletronicamente que apresentam as funcionalidades de uma rubrica e permitem o trabalho colaborativo e *on-line*. Em formato de tabelas ou matrizes, as rubricas detalham os níveis de desempenho do estudante em determinado aspecto, devendo considerar os objetivos educativos a serem atingidos, o desenvolvimento do aluno e um limite do aprendizado (GATICA-LARA; URIBARREN-BERRUETA, 2013).

Nesse contexto, ressalta-se a falta de competência nos profissionais que atuam na área de gerenciamento, principalmente engenheiros, uma vez que os ensinamentos tradicionais não incluem atividades práticas, sendo o *Lean* um dos conceitos

mais adequados para o ensino de gerenciamento (SILVA et al., 2015; BAMFORD et al., 2012).

2.3 A FILOSOFIA *LEAN*

Até o começo do século XX, o sistema de produção foi artesanal, ou seja, os produtos eram feitos manualmente, e estava, essencialmente, concentrado na Europa. Após a Primeira Guerra Mundial, no final da década de 1910, Henry Ford e Alfred Sloan, presidentes da *Ford Motor Company* e *General Motors*, respectivamente, começaram uma nova era na manufatura: a produção em massa (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

A produção em massa é caracterizada e diferenciada da produção manual pela redução de custos e pouca variedade de produtos devido à sua produção em larga escala. Além disso, Ford conseguiu racionalizar a produção a partir da criação de linhas de montagem, cuja vantagem foi a agilidade e padronização do processo. Com esse sistema de produção (conhecido como Fordista), os Estados Unidos se tornaram rapidamente influente na economia mundial (GREEF, et al., 2012; WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

Porém, o domínio da produção em massa estava com seus dias contados. Na metade do século XX, final da Segunda Guerra Mundial, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, funcionários da *Toyota Motor Company*, criaram um sistema de produção e começaram a implementá-lo na empresa. Posteriormente esse sistema seria reproduzido em empresas do mundo todo (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

A *Toyota Motor Company* poderia apenas aplicar o estilo de produção norte americano que já estava estabelecido no cenário automobilístico, porém, o Japão apresentava um cenário pós-guerra complicado: inflação; escassez de recursos, de estrutura e de capital; necessidade de sustentar a indústria nacional; mercado restrito e fragmentado; demanda por produtos diversificados e consequente necessidade de flexibilidade da produção. Com isso, Toyoda Kiichiro procurou criar um método japonês de produção adequado para a situação que o país enfrentava utilizando a criatividade e as pesquisas realizadas por ele mesmo (GREEF et al., 2012; OHNO, 1997).

O sistema de produção aplicado na *Toyota Motor Company* foi chamado inicialmente de Sistema Toyota de Produção (STP) e após a publicação do livro “A

máquina que mudou o mundo”, ocorreu a disseminação do conceito *Lean Production*, baseado no STP, que é traduzido para o português como “Produção Enxuta”. Os autores explicam que esse conceito foi cunhado pois o STP utiliza, quando comparado com a produção em massa, menor quantidade de esforço humano, de espaço, de investimento e de tempo para desenvolver um novo produto e de estoques (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

Ohno (1997) comenta que a prática enxuta na produção tem como objetivo a eliminação completa do desperdício e, para isso, conta com dois pilares: o *just-in-time* e a autonomia. O *just-in-time*, quando globalmente aplicado em uma linha de produção, atinge um baixo grau de estoque, pois essa técnica exige que os materiais necessários para a produção cheguem no momento exato e na quantidade exata. A autonomia (automação com um toque humano) impede a produção defeituosa, pois não permite que o erro seja levado adiante na linha de montagem, devido a existência de um sistema que interrompe toda a linha quando é notado algum erro na produção.

Desde sua implantação, a produção *Lean* agregou valor às práticas tanto da produção manual quanto da fordista. Dessa maneira, combina as vantagens desses dois modelos de produção, uma vez que utiliza máquinas automatizadas (prática utilizada na produção em massa) e é flexível (prática utilizada na produção artesanal), pois permite que o cliente tenha opção de escolha. A partir das vantagens citadas, o STP evita o alto custo da produção artesanal, quando comparado ao fordismo, e a rigidez da produção em massa. Ainda, é possível citar outras características da produção enxuta: a busca pela perfeição e zero desperdício (GREEF et al., 2012; WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

A ideia de desperdício zero na produção, utilizada nas fábricas da *Toyota Motor Company*, é descrita da seguinte forma: o somatório do trabalho realizado com os desperdícios ocorridos no processo resulta na capacidade atual da fábrica (OHNO, 1997).

A partir desse conceito de capacidade atual, Ohno (1997) explica que para aumentar a eficiência da produção, a porcentagem de trabalho deve atingir 100% e, consequentemente, o desperdício, 0%. Para essas porcentagens serem alcançadas, é necessário identificar os desperdícios na linha de produção, que são: de superprodução, de tempo disponível (espera), em transporte, do processamento em si, de estoque, de movimento e da produção com defeitos.

A eficiência que o STP busca nas produções *Lean* é indicada por fatores como produtividade, eficiência, entre outros. Womack, Jones e Ross (2004), ao compararem uma fábrica de automóveis japonesa com uma americana, constataam que é grande a diferença: a fábrica japonesa é aproximadamente duas vezes mais produtiva, três vezes mais eficaz e 40% mais eficiente que a americana.

A partir desses dados, nota-se que a aplicação do *Lean* nas linhas de produção foi efetiva. Por isso, os mesmos pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), que dissemina o termo *Lean*, levaram essa filosofia para os mais diversos setores (WOMACK, JONES, 1998).

2.4 LEAN THINKING – O PENSAMENTO ENXUTO

Em 1996, os mesmos autores do livro “A máquina que mudou o mundo” lançaram um segundo livro, “A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riquezas”. O livro aborda respostas sobre questionamentos que não foram sanadas no primeiro livro, por exemplo, de como se tornar uma empresa enxuta (WOMACK; JONES, 1998).

Dentro desse contexto, os autores cunharam outro termo, o “Pensamento Enxuto”, que possibilita a aplicação do *Lean* nos mais diversos setores, e não apenas na manufatura. Além disso, os autores acreditam que a aplicação do Pensamento Enxuto é a solução para produzir os melhores resultados em uma empresa, pois irá eliminar os desperdícios presentes em seus processos.

A redução dos desperdícios é um dos objetivos do *Lean Thinking*, no entanto, Odorczyk (2018) ainda adiciona os seguintes: operação eficaz dos processos, solução de problemas, minimização de erros, satisfação do cliente, entre outros.

No segundo livro, os autores apresentaram os princípios para que uma empresa se torne enxuta, para atingir os objetivos do Pensamento Enxuto, que são: valor, cadeia de valor, fluxo, produção puxada e perfeição (WOMACK; JONES, 1998). Os autores explicam que uma empresa enxuta converte desperdício em valor (definido pelo consumidor final), pois o produto e/ou serviço precisa atender as necessidades específicas do cliente.

Bertão (2015) enfatiza que o cliente é o ponto principal do Pensamento Enxuto, por isso, o primeiro princípio da filosofia *Lean* é o valor, pois é a partir dele

que são definidos os fluxos operacionais e de produção. Para isso, recomenda-se identificar as necessidades do cliente de forma profunda, bem como entender sua perspectiva (BERTÃO, 2015).

A cadeia de valor, o segundo princípio, é definida por Womack e Jones (1998) como sendo o conjunto das ações necessárias em todo o processo de gerenciamento da empresa. Os autores ainda complementam que para a eliminação de desperdícios é essencial que seja feita a identificação desse fluxo.

Assim, a empresa tem conhecimento das etapas que não criam valor e que podem ser removidas do fluxo, pois são desperdícios. No entanto, é necessário que toda a equipe envolvida no fluxo esteja com o mesmo objetivo: atender a necessidade do cliente (BERTÃO, 2015).

O terceiro passo para uma empresa se tornar enxuta é manter seu fluxo contínuo, desde as matérias-primas até o produto acabado. A vantagem da aplicação do fluxo contínuo é a eliminação de esperas e lotes na linha de produção, dois dos sete desperdícios identificados pela Toyota. O fluxo contínuo também tem o objetivo de tornar a produção ininterrupta, sincronizada e interligada (BERTÃO, 2015; WOMACK; JONES, 1998).

O resultado da aplicação do fluxo contínuo apresenta mais uma vantagem: qualquer mudança que ocorra na demanda, não afetará a produção, o que gera a possibilidade de o consumidor puxar a produção a partir das suas necessidades. Dessa forma, o quarto princípio do pensamento enxuto é a produção puxada (WOMACK; JONES, 1998).

A partir da aplicação dos quatro princípios citados, o quinto e último princípio, é a aplicação de soluções de melhoria, a fim de reduzir os desperdícios em um processo (BERTÃO, 2015).

Porém, a implementação da filosofia *Lean* nas empresas não ocorreu logo após a publicação de Womack e Jones. Stone (2012) identificou cinco fases desse conceito após quatro décadas da sua criação, sintetizadas na FIGURA 5.

FIGURA 5 - FASES DO CONCEITO *LEAN*

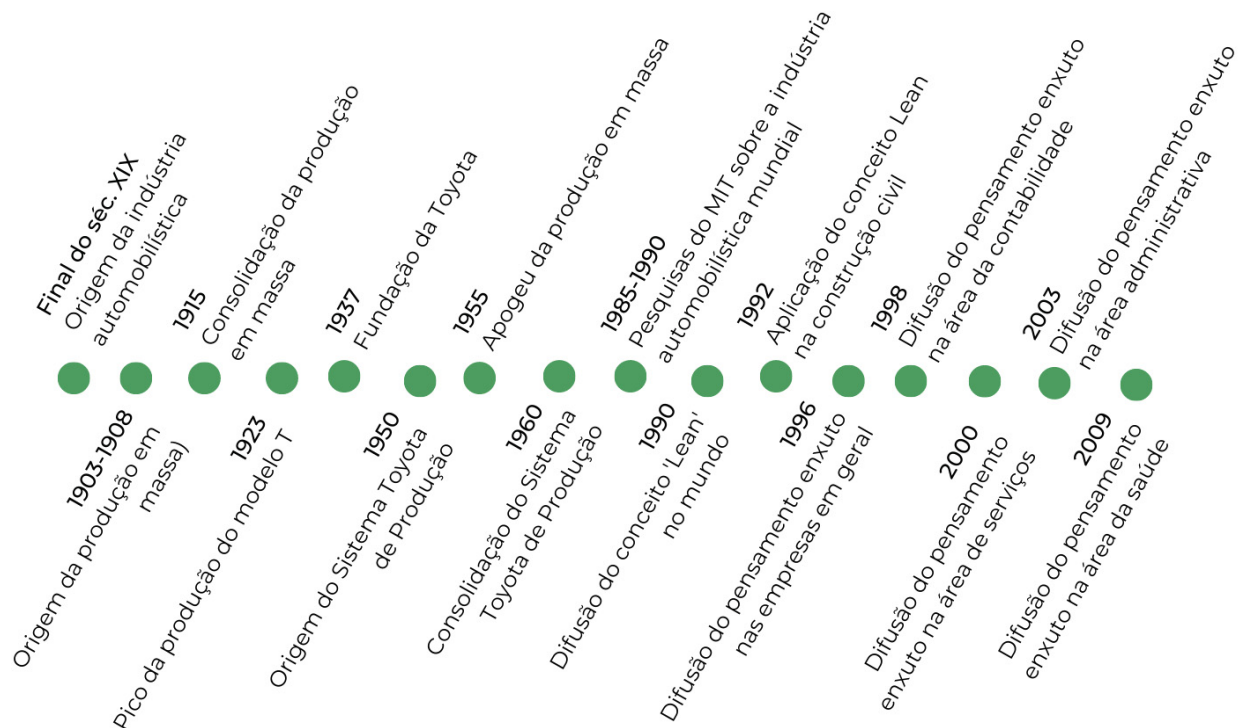
FONTE: Adaptado de Stone (2012)

Stone (2012) explica que a primeira etapa é marcada pelo interesse dos demais países pelo método de fabricação japonesa, pois em 1973 ocorreu a crise do petróleo. Além disso, essa época também é marcada por publicações que descrevem a produção enxuta. De 1991 a 1996, as publicações sobre o conceito *Lean* ainda eram muito recorrentes, por isso, a segunda fase é nomeada de disseminação.

Após a fase de disseminação, de 1997 a 2000, as empresas automobilísticas começaram a realmente implementar as práticas *Lean* em seus processos. As vantagens da filosofia foram alcançadas e o *Lean* foi também sendo implantado nos mais diversos setores, como economia, recursos humanos e saúde (quarta fase). Já a quinta fase, de 2006 a 2009, é marcada pelo momento em que a *Toyota* desbancou a principal fabricante de automóveis do mundo na época, a *General Motors*.

Com o sucesso do Pensamento Enxuto, tanto no Japão, quanto mundialmente, as técnicas que Eiji Toyoda e Taiichi Ohno desenvolveram na manufatura foram levadas para outros setores, pois o desempenho e o crescimento da empresa chamaram a atenção das pessoas ao redor do mundo.

Dessa maneira, surgiram as terminologias que aplicam o Pensamento *Lean* em diferentes contextos, que podem ser vistas na linha do tempo, representada na FIGURA 6, como: *Lean Thinking* - Pensamento Enxuto (WOMACK; JONES, 1998), *Lean Construction* - Construção Enxuta (KOSKELA, 1992), *Lean Office* - Escritório Enxuto (TAPPING; SHUKER, 2003), *Lean Accounting* - Contabilidade Enxuta (MASKELL, 2000) e *Lean Service* - Serviço Enxuto (BOWEN, YOUNGDAHL, 1998).

FIGURA 6 - LINHA DO TEMPO DO CONCEITO *LEAN*

FONTE: Adaptado de Freitas (2018)

Dentro desse contexto, Ferro (2005) afirma que a Filosofia *Lean* busca oferecer produtos e/ou serviços com valor para o cliente em qualquer setor da economia, quer seja na construção, na saúde, em processos administrativos ou na prestação de serviços.

2.5 *LEAN CONSTRUCTION* – CONSTRUÇÃO ENXUTA

A partir dessas aplicações do *Lean* em outras indústrias, na construção civil não poderia ser diferente. Com base na produção enxuta, foi criado o *Lean Construction*, ou Construção Enxuta, com os seguintes princípios (KOSKELA, 1992):

- (a) redução das parcelas de atividades que não agregam valor;
- (b) aumento do valor do produto através da consideração das necessidades do cliente;
- (c) redução da variabilidade;
- (d) redução do tempo de ciclo;
- (e) minimização do número de passos e partes;
- (f) aumento da flexibilidade da saída;

- (g) aumento da transparência do processo;
- (h) foco no controle do processo global;
- (i) introdução de melhorias contínuas no processo;
- (j) equilíbrio das melhorias do fluxo; e
- (k) *benchmarking*.

A construção civil se distingue das demais indústrias pela sua mobilidade fabril, produtos finais diferenciados entre si e rotatividade de mão de obra (GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012) e por isso não vinha sendo aplicado o conceito enxuto, que já estava consolidado em outras indústrias (KOSKELA, 1992).

Almeida e Picchi (2018) complementam que o Pensamento *Lean* na construção civil se disseminou a partir dos textos de Koskela, em 1992. Assim, discussões acadêmicas e aplicações práticas do *Lean Construction* vêm sendo comum.

Koskela (1992) considera que o processo construtivo é composto por atividades de conversão e de fluxo (de materiais e/ou de informações). As atividades de fluxo geram despesas e consomem tempo, por exemplo, são identificadas como espera e movimentação. Em contraponto, as atividades de conversão são as únicas que agregam valor, pois o material transformado é mais relevante para o cliente, além de subsidiar a tomada de decisão.

Porém, a maioria dos trabalhos aplicam o *Lean* em canteiros de obra, como é o caso de Pontes (2004), Ely (2011), Araújo (2016) e Bajjou (2017). Nesses estudos, com a aplicação dos onze princípios do *Lean Construction*, notou-se a redução na variabilidade, aumento na transparência, comprometimento das equipes, facilitação do planejamento e execução das atividades, melhoria do serviço, aumento da produtividade, redução dos desperdícios, agregação de valor, oportunidade de melhorias e construção mais sustentável.

Mas como o próprio Koskela (1992) ressalta, o processo da indústria da construção civil é dividido em dois: o processo de planejamento e de operação. Nesse sentido, como contribuição, no ANEXO 1 – LISTAGEM DE ARTIGOS RETIRADOS DO INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC) DE 2018 E 2019 é disponibilizado uma listagem dos artigos que atualizam as pesquisas sobre a construção enxuta (HEINECK, 2020).

Nos últimos anos, percebe-se a preocupação dos pesquisadores em aplicar o conceito *Lean* nas áreas administrativas da construção civil (Gronovicz et al., 2013). No entanto, para essa aplicação o conceito usado é o *Lean Office*.

2.6 LEAN OFFICE – ESCRITÓRIO ENXUTO

Lean Office traz os conceitos desenvolvidos do STP e do *Lean Thinking* para os escritórios, ou seja, eliminar desperdícios e melhorar os processos de um ambiente administrativo. Por isso, compartilha os mesmos cinco princípios do *Lean Thinking* (OLIVEIRA, 2007; PINTO, 2011).

Entretanto, Pinto (2011) constatou que haviam certas lacunas nesses cinco princípios e, então, acrescentou para o *Lean Office*, dois valores, são eles: conhecer *stakeholders* (criando valor para cada um e focar a atenção da cadeia de valor no cliente final) e inovação, tanto na criação de novos produtos/serviços, quanto na criação de novos processos.

Porém, acredita-se que aplicar as práticas enxutas nos escritórios é mais difícil que tornar os processos de manufatura enxutos, devido à dificuldade da identificação dos desperdícios nos processos administrativos (OLIVEIRA, 2007).

Essa prática de melhorar os processos de ambientes administrativos auxilia no bom andamento das atividades e na eliminação de desperdício de tempo, recursos financeiros e de trabalho de busca, classificação, recuperação e uso informacional. Adiciona-se ainda algumas vantagens, como a simplificação do planejamento da produção, precisão na previsão dos pedidos, redução dos prazos de entrega ao cliente e redução da área de trabalho (GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012).

Para a implantação do *Lean Office* em ambientes organizacionais, o *Michigan Manufacturing Technology Center* (MMTC) propôs um programa baseado em diretrizes e práticas organizadas por padrões culturais, visuais, operacionais e gerenciais (GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012).

Os padrões culturais englobam as pessoas e os processos de escritório. Alguns dos padrões propostos são: cultura de parar e resolver problemas, compartilhamento, propostas de melhoria, melhoria contínua e capacitação contínua.

Os padrões visuais são propostas que visam a operação, como o controle visual de recursos e atividades, mapeamento de processos e programa 5S (técnica japonesa para qualificação das atividades próprias de escritórios).

No caso dos padrões operacionais, os tópicos propostos são, entre outros: padronização de tarefas, sistemas puxados e tecnologia confiável. Por último, padrões gerenciais, que estabelecem a qualidade, são auditorias, decisões à longo prazo e respeito à cadeia de suprimentos e à de colaboração (MMTC, 2011, apud GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012).

Para a prática do *Lean Office* existem diversos métodos, técnicas e ferramentas, dentre eles, destacam-se (GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012):

- (a) Equipes pequenas e células de trabalho – distribuição igualitária de tarefas entre os colaboradores;
- (b) Edifício *Lean Thinking* – reflete a troca entre ações e a customização dos resultados;
- (c) Controle e gestão visual – informação facilitada aos colaboradores;
- (d) 5S – preza por atividades realizadas com qualidade;
- (e) *Value Stream Mapping* (VSM) – identificação dos processos de um escritório de forma visual; e
- (f) *Takt time* – comanda o ritmo de entrada de demanda.

Dentre as técnicas mais utilizadas, o VSM se destaca, pois permite a visualização do processo, identificando os fluxos de materiais e informações e os desperdícios (GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012).

Tapping e Shuker (2003) sugeriram oito passos para a implantação de um escritório enxuto e utilizam o VSM como ferramenta principal para a aplicação do *Lean Office*, pois enfatizam que o VSM não é apenas uma ferramenta de gerenciamento, mas também é um processo para planejar as melhorias para a implementação do *Lean*.

As oito etapas apresentadas pelos autores, para implementação do Lean em processos organizacionais, são: (1) comprometimento com o *Lean* por parte dos funcionários; (2) escolha do fluxo que será aplicado o *Lean*; (3) entendimento da filosofia *Lean*; (4) mapeamento do processo da situação atual; (5) identificação das medidas *Lean* que serão aplicadas; (6) mapeamento do processo da situação futura; (7) criação dos planos *Kaizen*; e (8) implementação dos planos *Kaizen* (TAPPING; SHUKER, 2003).

2.7 APLICAÇÃO DO *LEAN OFFICE* NA CONSTRUÇÃO CIVIL

As pesquisas mostram que a aplicação do *Lean Office* nos processos administrativos da construção civil é possível, além de trazer vantagens, como aumento da produtividade e redução dos desperdícios.

Pestana e Alves (2011) aplicaram os princípios *Lean* nos processos de documentação de um projeto. O objetivo da documentação de um projeto é a entrega dos documentos ao contratante, contendo as informações e detalhes da construção. Com o resultado da investigação, identificaram-se dois desperdícios: espera e retrabalho

Cruz (2012) objetivou a implantação de um escritório enxuto em uma construtora utilizando a ferramenta VSM nos processos do setor de compras, manutenção, financeiro, contabilidade e recursos humanos. A autora salientou a redução de perdas e a proposição de melhorias dos processos como vantagens à aplicação do VSM na construtora.

Gronovicz et al. (2013) avaliaram a aplicabilidade do *Lean Office* nos processos de um escritório de projetos de engenharia a partir da análise do fluxo informacional do escritório. Os autores concluíram, com a identificação dos desperdícios, que é possível deixar os processos de escritórios eficientes e eficazes, causando a redução dos custos da organização.

Rossiti (2015) aplicou os conceitos *Lean* nos processos gerenciais de uma unidade de compras de uma construtora. Para isso, o autor utilizou a ferramenta VSM para identificar as etapas do processo, aplicar melhorias no sistema e verificar os benefícios que o *Lean* possibilita. Também aplicou o 5S para reorganização das atividades, o *First in-first out* (FIFO) para organizar a ordem de processamento dos pedidos e o *Kanban* para previsão de falhas.

Rossiti (2015) ainda aponta os benefícios da aplicação dessas ferramentas, pois causou a redução de falhas e do tempo de ciclo, a otimização dos processos e o comprometimento dos funcionários.

Mandujano et al. (2015) utilizaram os oito princípios do *Lean Office* descritos por Tapping e Shuker (2003) para propor medidas que reduzem os desperdícios no processo de modelagem da construção, de forma a otimizá-lo. Dessa maneira, é possível a redução dos custos, a melhoria da produtividade e a criação de resultados positivos para os projetos.

Souza (2016) propôs uma ferramenta, que tem como base os cinco princípios do Pensamento Enxuto, os onze princípios da Construção Enxuta, os oito princípios do Escritório Enxuto e os processos especificados no *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), para aplicar nos processos licitatórios públicos. A ferramenta foi chamada de *Octagon Lean*. A ferramenta é constituída de oito etapas para realizar o diagnóstico do setor de licitações de obras: comprometimento, valores, treinamento, ambiente, motivação, cultura, *stakeholder* e métrica. A aplicação dessa ferramenta possibilitou a identificação de pontos que eram ocultos no processo, no entanto, os benefícios da aplicação da ferramenta não são de curto prazo.

Mandujano et al. (2016) analisaram na literatura os desperdícios mais recorrentes no processo de modelagem da construção e concluíram o seguinte: se cinco dos desperdícios (movimentação, estoque, espera, superprodução e mal uso do conhecimento dos colaboradores) forem eliminados do processo, o custo será menor, a produtividade irá aumentar e serão alcançados resultados positivos.

Com o passar dos anos, a informação começou a se tornar importante nas organizações, e conseqüentemente a sua gestão também. Com isso, surgiu o termo *Lean Information*, ou Fluxo Enxuto da Informação, que promove a eliminação de desperdícios relacionados à informação e a aplicação dos cinco princípios do pensamento enxuto nos processos informacionais (HOLTITA, 2010; GREEF; FREITAS, 2012; HICKS, 2007).

2.8 LEAN INFORMATION – FLUXO ENXUTO DA INFORMAÇÃO

O final do século XX é definido como a época da revolução da informação. No contexto de uma organização, essa revolução traz competitividade tanto no setor de serviços quanto na indústria, pois a informação cria valor e aperfeiçoa o processo de decisão (McGEE; PRUSAK, 1994).

Em contrapartida, Lastres e Albagli (1999) definem o início do século XXI como sendo a Era do Conhecimento, devido às inovações que ocorreram nos setores sociais, organizacionais e econômicos, por exemplo. Com isso, não só a informação, mas também o conhecimento, começaram a exercer novos papéis na sociedade.

A informação possui um amplo significado e abrange tanto o conceito de dados quanto de conhecimento, pois a informação é um conjunto de dados que possui significância e que pode vir a se tornar conhecimento, ou seja, ela funciona como uma ponte entre os dois (DAVENPORT; PRUSAK, 1998). Sordi (2015) complementa afirmando que os dados são a matéria-prima para a construção da informação e esse processo é realizado a partir da mediação humana.

O conhecimento, pela definição de Sordi (2015), é o resultado de um processo mental de assimilação psicológica e cognitiva de um conjunto de informações, com base nas experiências pessoais. No entanto, além de ser dependente da mediação humana, também precisa de uma motivação e interesse de alguém para sua construção. Davenport e Prusak (1998, p.19) comentam que o conhecimento é a informação mais valiosa, implicando na “síntese de múltiplas fontes de informação”.

A partir das afirmações de McGee e Prusak (1994) e Lastres e Albagli (1999) percebe-se que a informação possui valor na sociedade do século XIX. Além desses autores, Santos (2019) e Crivellaro (2018) abordam que a informação é instrumento de mudança, possui relevância nos contextos diários e é condição de sucesso das organizações.

Dessa forma, a informação se torna um ativo nas organizações, pois tem papel fundamental no crescimento e na sobrevivência das organizações, e a sua gestão é tão importante quanto a gestão de outros ativos, como capital, propriedades e bens materiais. Ainda, a informação possui vantagens com relação aos demais bens, como sua capacidade de reutilização, não deterioração e não depreciação. Entretanto, quando o processo de gestão da informação é comparado ao processo de outros ativos, essa não é codificada nem sistemática (McGEE; PRUSAK, 1994; PEREIRA, 2019).

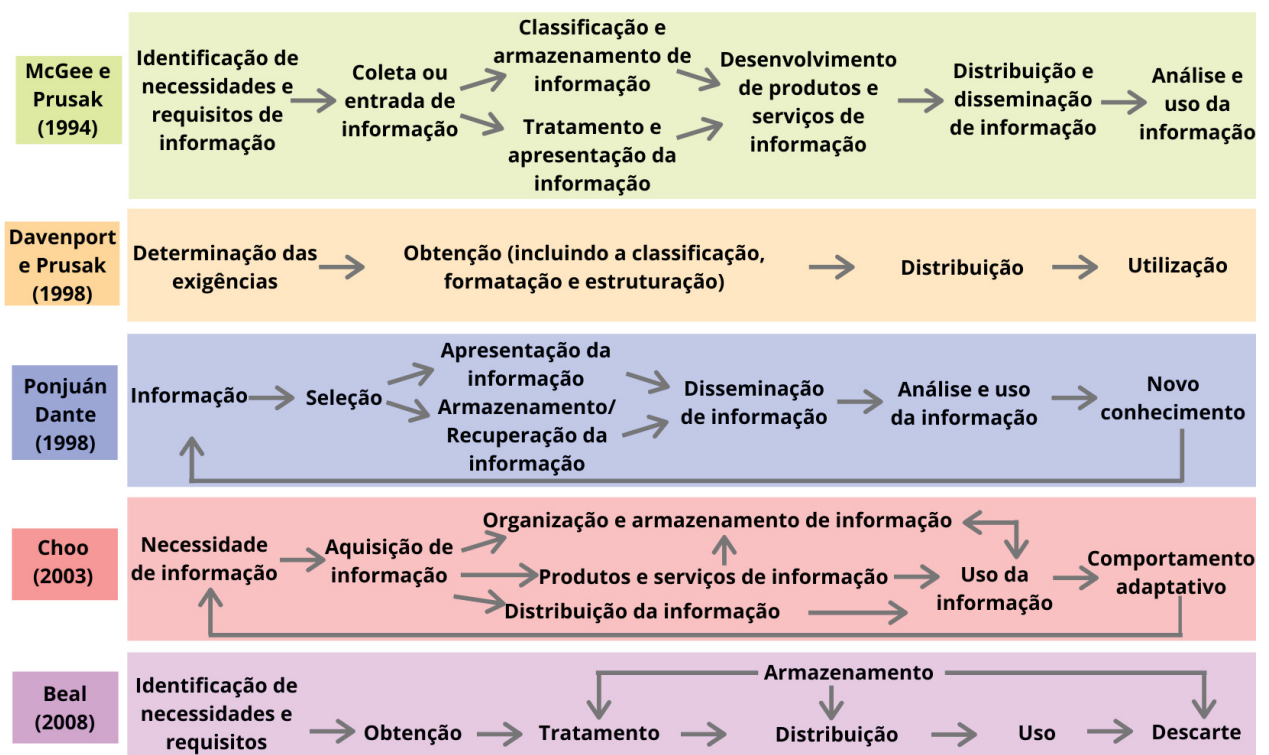
A gestão da informação é definida por Detlor (2010) como a gestão dos processos e sistemas que criam, adquirem, organizam, estocam, distribuem e usam a informação. O objetivo dessa gestão é o auxílio ao acesso de informação pelas pessoas e organizações e o processamento eficaz e efetivo da informação.

Santos (2019) afirma que a Gestão da Informação é uma ferramenta importante na sociedade devido à crescente produção e uso da informação. O autor acrescenta ainda que a Gestão da Informação é necessária nas organizações, devido ao planejamento diante do crescimento do volume informacional e o controle

e gerenciamento de dados, informação e potencial conhecimento. A explicação para esse fato é a abundância das informações nas organizações e se não houver ações de gestão que otimize esse cenário, a abundância informacional não é um fator positivo.

Para tentar sistematizar a Gestão da Informação, diversos autores, como McGee e Prusak (1994), Davenport e Prusak (1998) e Choo (2003), construíram modelos desse processo. Na FIGURA 7, é possível comparar alguns dos modelos disponíveis na literatura, a partir do contraste do ciclo de vida da informação (FREITAS, 2018).

FIGURA 7 - MODELOS DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO



FONTE: Freitas (2018)

A partir da FIGURA 7, conclui-se que a especificação formal das características da informação para atender o usuário é comum nos modelos apresentados e marca o início da sua gestão (FREITAS, 2018). Além disso, os autores apontam para a importância da escolha da fonte, seja ela interna ou externa.

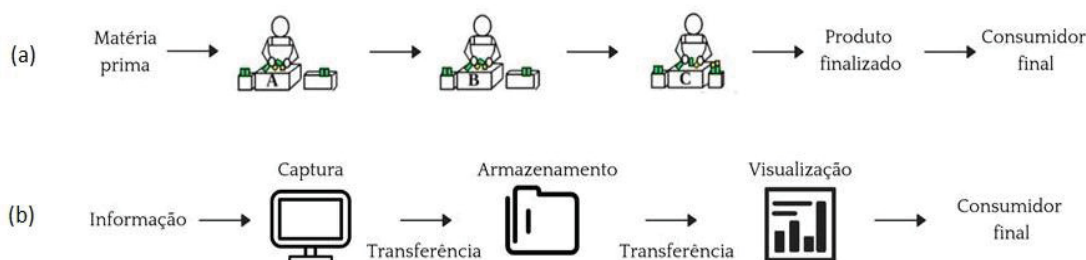
A partir desse primeiro passo se sucedem processos de coleta, obtenção, seleção e aquisição de informação e McGee e Prusak (1994) enfatizam a sistematização desses processos para o sucesso da Gestão da Informação.

Dentro do conceito de Gestão da Informação, cabe destacar o fluxo informacional que Barreto (1998, p. 1) descreve como sendo “uma sucessão de eventos, de um processo de mediação entre a geração da informação por uma fonte emissora e a aceitação da informação pela entidade receptora” e que sendo bem-sucedido, o fluxo de informações permite a geração de conhecimento.

Com o mesmo ponto de vista, Araújo (2014) resume o fluxo informacional, a partir dos conceitos disponíveis na literatura, como uma transmissão de informação entre um emissor e um receptor (podendo ser um ou até mesmo vários receptores). Nessa transmissão precisa ocorrer um conjunto de ações que processam a informação para agregar valor e, conseqüentemente, atender a demanda do receptor.

Porém, é necessária a distinção dos fluxos informacionais e dos fluxos de produção. Hicks (2007) apresenta essa diferença, mostrada na FIGURA 8, onde todo o fluxo produtivo é visível, enquanto no processo informacional não é possível a visualização desse fluxo.

FIGURA 8 - PROCESSO (A) PRODUTIVO E (B) INFORMACIONAL



FONTE: Hicks (2007). Adaptado e traduzido pela autora.

Moura (1995, apud GRONOVICZ et al., 2013) declara que para um determinado processo ser executado adequadamente, o fluxo de informação necessita ser definido, com as informações essenciais ao processo. Porém, o que mais acontece nos ambientes é a informalidade, isto é, as informações não estão armazenadas adequadamente.

Contrário à essa ideia de informalidade, a Toyota já aplicava o processo de sistematização da informação em sua linha de produção de automóveis, além de tornar a informação visível a todos os colaboradores. Essa foi a maneira de dar condições aos trabalhadores de responder rapidamente à um problema e atualizá-

los sobre a situação da fábrica de uma forma geral (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Holtta et al. (2010) complementa que a Gestão da Informação e a comunicação são partes essenciais do Pensamento Enxuto.

Assim como na produção de automóveis, nos processos informacionais existem desperdícios. Diante disso, a identificação da existência de desperdício em um processo de informação é a certeza de que existem problemas a serem mitigados na atividade mapeada (GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012).

Porém, como a produção manufatureira é diferente da informacional, além da gestão informacional ser mais complexa, a pesquisadora comparou os desperdícios que são identificados na produção industrial com os identificados por Greef, Freitas e Romanel (2012) e Holtta et al. (2010) na Gestão da Informação (GI) e do Fluxo Informacional (FI), o que resultou no QUADRO 2.

A comparação foi realizada utilizando os conceitos de cada um dos valores da Produção Enxuta definidas por Womack, Jones e Ross (1998). A partir do conceito estabelecido pelos autores, procurou-se identificar esses conceitos nos desperdícios da GI e do FI, a partir da proximidade das palavras utilizadas, ou nas consequências que esses desperdícios resultam.

A partir do quadro, nota-se que o desperdício de movimentação não foi comparado com nenhum de GI ou FI, pois esse desperdício representa a movimentação de pessoas.

QUADRO 2 - COMPARAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS IDENTIFICADOS NA PRODUÇÃO INDUSTRIAL, NO GERENCIAMENTO DA INFORMAÇÃO E NO FLUXO INFORMACIONAL

Produção industrial	GI	FI - Operacionalização	FI - Gerenciamento	FI – Operacionalização e Gerenciamento
Superprodução		Realização de atividades antes de serem requeridas; Concorrência entre processos e trabalho duplicado; Não utilização de materiais pronto para entrega; Fluxo irregular	Informações desnecessárias e/ou incorretas criadas na sequência; Atividades desnecessárias que satisfazem objetivos de curto prazo	Redundância, desqualificação e desordem na informação; Excesso de informação em relação à capacidade de seu processamento
Espera	Espera	Espera; Mudança <i>ad hoc</i> de fluxo sem planejamento de consequências; Horário de agenda subutilizados; Má distribuição de tarefas	Falta de informação-chave	
Transporte	Transporte; Transferência	Transferência de informações (ou materiais) de maneira desintegrada; Transporte/ movimentação de materiais e informações desnecessários		
Estoque	Estoque	Materiais e/ou informações que se acumulam; Má administração de arquivos; Tarefas inapropriadas e desnecessárias que precisam ser completadas		
Processamento	Incompatibilidade; Sistemas inapropriados	Inspeções desnecessárias; Desorganização e ineficiência do fluxo	Tarefas prejudiciais de aumento do FI; Controle e monitoramento sem realização de melhorias do fluxo (“infinito”); Objetivos mal compreendidos; Dificuldade de aceitação frente a inovações	Atividades informais e secundárias que substituem atividades oficiais; Tecnologias utilizadas aquém das necessidades de processamento; Conflito entre atividades e desintegração; Dificuldade de aceitação de riscos associados à inovação;
Produção defeituosa	Retrabalho; Defeitos	Retrabalho em relação a um produto ou trabalho que não pode ser utilizado; Trabalho não executado da melhor forma; Compensação ou correção de resultados e perdas inesperadas; Alteração de dados, formatos e relatórios	Correção de problemas e produção dos resultados esperados; Reparo ou compensação de consequências de falta da informação-chave;	Inconsistência de informações obtidas de fontes diversas; Barreiras, fragmentação e ineficiência de comunicação;

FONTE: O adaptado de Ohno (1997), Holtta et al. (2010), Greef, Freitas, Romanel (2012)

Dentro desse contexto, Hicks (2007) define os desperdícios identificados nos fluxos informacionais em quatro tipos:

- Falha na demanda: causada por recursos e atividades para superar a falta de informação e geração ou aquisição de informações;
- Demanda de fluxo: tempo e recursos gastos para tentar identificar os elementos de informação que precisam fluir no processo;
- Excesso de fluxo: tempo e recursos necessários para identificar excesso de informação, e;
- Fluxo falho: recursos e atividades necessários para corrigir e verificar informações.

Hicks (2007) sugere que para um melhor gerenciamento das informações dentro das organizações, incluindo pessoas, práticas, processos, sistemas e a própria informação, é necessário o aperfeiçoamento do gerenciamento (a) das fontes de informação, (b) dos processos administrativos, (c) da infraestrutura do Sistema de Informação e (d) do acesso aos sistemas.

Resumindo, Greef e Freitas (2012, p.51) definem que o Fluxo Enxuto da Informação preza pelo

[...] diagnóstico, o planejamento e o monitoramento de seus componentes, a melhoria contínua, a eliminação de desperdício de recursos, mantendo a informação como principal valor, pertinentes a demandas e contextos, clara, organizada, confiável, dotada de identidade, apresentada e detalhada de modo inteligível e cujas atividades relacionadas obedecem a um padrão.

Porém, a aplicação do *Lean Information* é um processo mais subjetivo que a aplicação da filosofia *Lean* em uma linha de produção, pois as informações não são visíveis. Dessa forma, a identificação de estoque, por exemplo, não é possível devido à característica digital da informação (HICKS, 2007). Diferente do *Lean Construction*, por exemplo, que é caracterizado por conversões e fluxos, isto é, visíveis e de fácil identificação.

Greef e Freitas (2012) acrescentam que para a adequação da organização às premissas *Lean*, no que tange ao fluxo informacional, é fundamental a integração dos colaboradores, a padronização de diversos aspectos, como procedimentos e prioridades, o incentivo à disciplina, a capacidade de reação rápida contra comportamentos e problemas relacionados à disciplina, o aproveitamento de oportunidades e o uso da estrutura física e tecnológica de forma completa.

Como vantagem da aplicação da filosofia *Lean* nos processos administrativos e nos fluxos de informação, Freitas et al. (2017) destacam o aprendizado organizacional, a partir da aplicação de células de trabalho, do VSM, de eventos Kaizen, do 5S, do Ciclo PDCA (do inglês *Plan, Do, Check, Act*) e da rotação de trabalho.

2.9 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Neste capítulo, foram abordados os conceitos do Pensamento Enxuto e suas vertentes (*Lean Office, Lean Construction e Lean Information*), a gestão do conhecimento e a disseminação do conhecimento realizada a partir das características da Educação Aberta, mais especificamente dos MOOCs.

Cada um desses assuntos foi necessário para o desenvolvimento da modelagem didático-pedagógica, uma vez que os MOOCs são o meio de disseminação do conhecimento escolhido, o pensamento enxuto é o assunto a ser abordado no curso e a gestão do conhecimento é uma das principais atividades a ser realizada para o desenvolvimento dele.

O uso de técnicas e elementos para a gestão do conhecimento possibilitam sua disseminação (PIOVEZAN, 2008). Diante disso, uma das técnicas abordadas são os MOOCs, que realizam essa disseminação de forma ampla (DOWNES, 2005). No entanto, existem características que um criador de MOOC deve levar em consideração, como a colaboração, que possibilita e incentiva a criação do conhecimento entre os usuários (HODGKINSON-WILLIAMS; ARINTO, 2017).

Os MOOCs, no entanto, precisam ser criados para atender essas características e para isso, são desenvolvidos modelos para guiar esse processo. Porém, os modelos existentes não levam em consideração a condição dos professores, de não terem domínio sobre conceitos técnicos (FASSBINDER et al., 2014; CASSUNDÉ et al., 2018).

Ainda, uma característica do ensino do MOOC, é que os alunos são o principal ator para a sua aprendizagem. Diante disso, deve-se levar em conta a realização de feedbacks sobre o MOOC, para identificar falhas e pontos positivos (HODGKINSON-WILLIAMS, 2014). Além disso, a educação autônoma é o foco das avaliações por competências (BITENCOURT, 2005), que podem ser feitas a partir de e-rubricas (FREITAS et al., 2012).

A partir do assunto abordado neste capítulo, percebe-se também a importância da gestão da informação na indústria da AEC, uma vez que os processos informacionais ocorrem em todas as suas atividades e a eficiência dos processos não deve ser considerada apenas nos serviços executados no canteiro de obra (GRONOVICZ et al., 2013; HOLTTA et al, 2010).

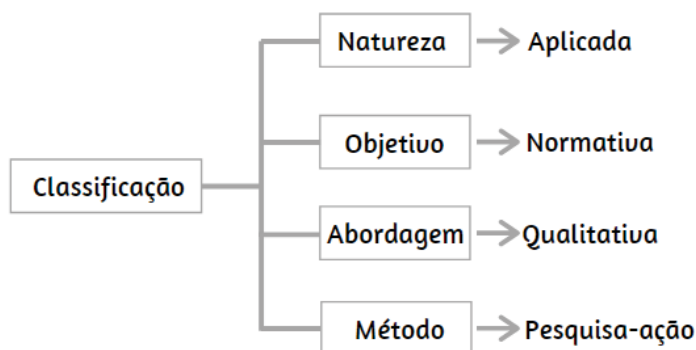
3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Este capítulo explica a pesquisa-ação, metodologia adotada para responder o problema abordado e atingir os objetivos propostos, além de detalhar as etapas para o desenvolvimento da pesquisa, que são: estruturação, plano de ação, operacionalização, validação, análise de melhorias e discussão.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

De forma resumida, a presente pesquisa desenvolveu e aplicou a modelagem em um curso a distância, na forma de MOOC. Dentro desse contexto, a pesquisa é classificada como aplicada, normativa e qualitativa, sendo que o método utilizado para atender os objetivos da pesquisa foi a pesquisa-ação, como representado na FIGURA 9.

FIGURA 9 - CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA



FONTE: A autora

No que se refere à natureza da pesquisa, a mesma se enquadra na pesquisa aplicada, pois foi desenvolvida a modelagem de um MOOC para posterior oferta à comunidade.

Já no tocante aos objetivos, a pesquisa é classificada como normativa, visto que a ação a ser realizada (proposta de modelagem didático-pedagógica) objetiva propor uma solução para o problema (disseminação de conhecimentos para estudantes e profissionais da AEC).

Com relação a abordagem qualitativa da pesquisa, esta se caracteriza como tal pelo fato de que o processo é o foco principal, além do que os resultados de uma pesquisa qualitativa são interpretados pelo próprio pesquisador e não podem ser expressos através de números (TURRONI; MELLO, 2012).

A partir do exposto, a presente pesquisa foi realizada utilizando o método da pesquisa-ação. Thiollent (1992) define a pesquisa-ação por sua base empírica, a partir de uma ação de um problema coletivo cujos participantes possuem um papel cooperativo e participativo. O autor ainda comenta sobre três aspectos relevantes em uma pesquisa-ação: resolução de problema, aprendizagem dos participantes e produção do conhecimento.

Fontenelle (2004) destaca que uma das características da pesquisa-ação é a intervenção do pesquisador no objeto de pesquisa e é representada pelos seguintes elementos: processo cíclico; planejamento; e implantação das soluções e avaliação dos resultados. Ainda, destaca-se que a ação é essencial para a realização de uma pesquisa-ação, mas o estudo da sua consequência, por meio da reflexão e análise também são importantes para o desenvolvimento da pesquisa. Para isso, o uso de diários, registros audiovisuais, análise do conteúdo, entrevistas e pesquisas são técnicas utilizadas na pesquisa-ação (FONTENELLE; 2004, COUGHLAN; COUGHLAN, 2002)

Outra característica da pesquisa-ação é, além de contribuir com o conhecimento científico, proporcionar uma melhora na organização, na comunidade, na saúde, na educação, entre outros, pois esse método é usado para resolver um problema social ou organizacional, em conjunto com os indivíduos que estão inseridos no problema (DICK; 2006, GIBERTONI; 2012, COUGHLAN; COUGHLAN, 2002).

Dessa forma, a pesquisa-ação não é uma pesquisa individual, e sim coletiva, eficaz e motivadora, além de gerar um processo de conscientização, de reflexão, de análise, de correção, de verificação e de geração de conhecimento (DICK, 2006; GIBERTONI, 2012). Ainda, Coughlan e Coughlan (2002) enfatizam que a geração do conhecimento é o principal objetivo da pesquisa-ação.

Resumidamente, a pesquisa-ação visa a geração do conhecimento, a partir de uma ação contendo uma sequência de etapas (coleta e análise de dados, planejamento, realização e avaliação de uma ação) que é realizada em ciclos, para se chegar a uma solução de um problema (a partir da colaboração entre o

pesquisador e os indivíduos envolvidos no problema) (COUGHLAN; COUGHLAN, 2002).

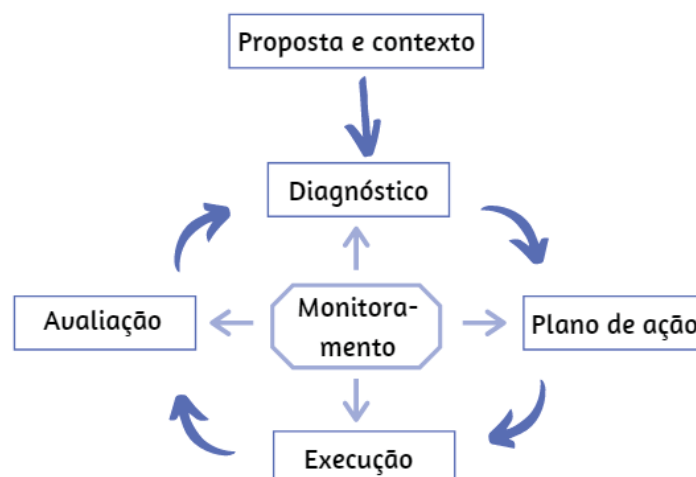
Para sua realização, Gibertoni (2012) levanta os elementos necessários para tornar a pesquisa válida, que são: linguagem necessária a comunicação, processos cíclicos, coleta de dados e validação da pesquisa.

O elemento da linguagem e comunicação é importante na pesquisa-ação, pois a comunicação entre o pesquisador e os demais participantes precisa ser clara, para que todos entendam o processo da pesquisa.

Com relação ao processo cíclico, ele não é um processo padronizado, pois são encontrados diferentes modelos na literatura. Coughlan e Brannick (2014) apresentam um modelo de processo cíclico que possui quatro fases (diagnóstico, plano de ação, execução da ação e avaliação).

Ainda, os autores trazem uma etapa pré-ciclo: a compreensão do contexto e do propósito da pesquisa. Dessa forma, o modelo apresentado também compactua com a ideia de outros autores (COUGHLAN; BRANNICK, 2014). Os autores, no entanto, trazem um elemento necessário a todas as etapas do ciclo: o monitoramento a ser realizado pelo pesquisador (GIBERTONI, 2012). A FIGURA 10 mostra o processo cíclico da presente pesquisa.

FIGURA 10 - PROCESSO CÍCLICO DA PRESENTE PESQUISA



FONTE: Coughlan e Brannick (2014) e Gibertoni (2012). Adaptado pela autora

Coghlan e Brannick (2014) descrevem a etapa pré-ciclo como a ação de entender a necessidade do projeto, além de identificar os fatores econômicos, políticos, sociais, culturais e estruturais que propiciam mudanças nesse ambiente a ser estudado. Soma-se a isso, a análise dos desafios a serem enfrentados. No âmbito desta dissertação, essa etapa é resumida nos capítulos iniciais (1 e 2).

Já as etapas do ciclo são definidas por Coghlan e Brannick (2014) da seguinte forma:

- a) Diagnóstico: identificar os problemas e as ações a serem tomadas para solucioná-los. Para essa etapa, avaliou-se os modelos de modelagem de MOOCs existentes para identificar as possíveis soluções que deveriam ser encontradas durante a pesquisa;
- b) Plano de ação: a segunda etapa do ciclo tem o objetivo de conceber o plano de ação, a partir da compreensão do contexto e propósito do projeto. O plano de ação desta pesquisa foi o desenvolvimento do modelo para o processo de criação de MOOCs;
- c) Execução: colocar em prática o plano de ação e realizar intervenções, quando necessário; Nesta pesquisa, foi desenvolvido um MOOC a partir do plano de ação realizado; e
- d) Avaliação: realizar a análise dos resultados da ação. A avaliação do MOOC desenvolvido foi realizada a partir de feedback dos alunos e acompanhamento dos alunos durante o curso.

Importante ressaltar que em todas as etapas, a colaboração entre o pesquisador e os *stakeholders* é importante para o sucesso do método. Coghlan e Brannick (2014) ressaltam a possibilidade de mais de um ciclo estar sendo realizado ao mesmo tempo. Também, é possível que os ciclos sejam realizados de forma contínua, ou seja, quando finalizar a etapa de avaliação, inicia-se outro ciclo, identificando novos problemas e ações a serem tomadas.

Por fim, os demais elementos da pesquisa-ação (coleta de dados e validação da pesquisa) também são relevantes para a investigação. A coleta de dados é específica de cada pesquisa e o importante dessa etapa é a forma da coleta e o seu registro, para que se obtenha uma análise coerente dos dados. A validação da pesquisa é necessária para superar a lacuna entre teoria e prática, para isso existem alguns critérios para validá-la: transparência, consistência e validade (RASMUSSEN, 2004; GIBERTONI, 2012).

No entanto, mesmo com todos os elementos necessários a uma pesquisa-ação, Coghlan e Coghlan (2002) destacam que o pesquisador deve se atentar a falta de imparcialidade para que a pesquisa seja válida, uma vez que ele está imerso no processo. Para isso, foi realizada uma validação do MOOC com professores e alunos da área.

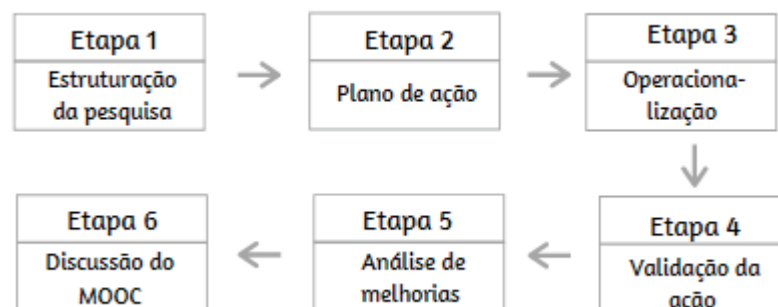
Diante do exposto, a pesquisa-ação se enquadra nesta pesquisa, pois existe uma ação a ser executada pelo pesquisador e essa ação foi planejada a partir do problema identificado, em conjunto com os *stakeholders*.

Sendo assim, modelou-se um curso que possui os princípios da Educação Aberta, seguindo as etapas descritas na sequência.

3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O desenvolvimento de uma pesquisa é composto por etapas. Sendo assim, a partir da proposta de etapas de uma pesquisa de Gil (2012), foi desenvolvida a sequência de atividades para atender aos objetos e os problemas da presente pesquisa, resultando na FIGURA 11.

FIGURA 11 - ETAPAS DA PESQUISA



FONTE: A autora

Sendo assim, cada uma das etapas descritas na FIGURA 11 estão detalhadas na sequência.

3.2.1 Etapas 1 e 2 - Estruturação da pesquisa e plano de ação

A primeira etapa do desenvolvimento da pesquisa (estruturação) resultou no desenvolvimento dos objetivos, das razões e do foco da pesquisa. Essa etapa é importante, pois é ela que fornece informações para as etapas posteriores (GIL, 2012).

Em seguida, a etapa do plano de ação tem o objetivo de investigar sobre um determinado assunto para realizar a sua contextualização (GIL, 2012). O plano de ação da presente dissertação foi o desenvolvimento da modelagem do processo de criação de MOOC. No entanto, para a definição dos aspectos técnicos e didático-pedagógicos dessa modelagem, o processo de tomada de decisão foi realizado em conjunto com um grupo de professores e estudantes.

Diante disso, a presente pesquisa contou com o auxílio do Grupo de Pesquisa em Ciência, Informação e Tecnologia (GPCIT) da UFPR e que se denominou com nome fantasia SOUFPR. Todos os pesquisadores integram o projeto de Educação Aberta para o Ensino Superior que esta pesquisa também faz parte. A TABELA 1 mostra detalhadamente a composição do grupo presente nas reuniões.

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO DO GRUPO

Qualificação	Quantidade
Professor	4
Estudante de doutorado	3
Estudante de mestrado	8
Estudante de graduação	5
Total	20

FONTE: A autora

Diante do exposto, o grupo realizou reuniões quinzenais com professores e estudantes dos cursos de engenharia civil, arquitetura e gestão da informação para discussão, de forma auxiliar a tomada de decisão sobre os aspectos técnicos e didáticos do MOOC. Para cada uma das reuniões, foram feitas atas para registrar essas discussões. O APÊNDICE A – DETALHAMENTO DAS REUNIÕES DO GRUPO SOUFPR apresenta, de forma resumida, os assuntos abordados e decisões tomadas.

Ao todo, foram dezesseis reuniões, cujas discussões abrangeram os seguintes tópicos: (a) o plano didático-pedagógico e as competências do curso; (b) a infraestrutura, a licença, os recursos tecnológicos e as metodologias ativas a serem utilizadas; e (c) as competências docentes necessárias. Cada um dos integrantes do grupo trouxe considerações e contribuições a partir da sua experiência e do seu conhecimento adquirido com sua própria pesquisa.

3.2.2 Etapa 3 – Operacionalização

Após a definição do plano de ação, modelou-se o produto no formato de um curso aberto e *online* - MOOC, cujo nome é Gestão *Lean* na Construção Civil. Adotou-se para estruturação a proposta de Aguiar et al. (2016), pois é o modelo que apresenta maior detalhamento das etapas para desenvolvimento do curso.

Com a definição de todos os aspectos técnicos necessários para a criação do material do curso, foi realizada uma análise de documentos para definição e criação dos materiais didáticos. A análise documental é um método para realizar um tratamento temático da informação, sendo seus principais objetivos a extração da informação, para posteriormente, representá-la de forma sucinta, de forma que facilite a sua recuperação (GUIMARÃES, 2009).

Essa análise foi realizada na produção sobre gestão da informação, filosofia *Lean* e construção civil da professora Maria do Carmo Duarte Freitas, que atua na Universidade Federal do Paraná (UFPR), ao longo dos seus 24 anos de produção científica. A maior parte das suas produções estão disponíveis em seu Lattes (<http://lattes.cnpq.br/1740734674821323>). No entanto, também foram analisados documentos que não foram publicados e que estão em um acervo pessoal.

A partir da análise documental, foi possível selecionar os trabalhos que seriam utilizados como base para o material a ser construído para o MOOC, dentre eles, encontram-se artigos, livros e trabalhos de iniciação científica, trabalhos de final de curso, teses e dissertações orientadas pela professora.

Na sequência, confeccionou-se o conteúdo do curso. Para isso, o grupo SOUFPR também auxiliou na estruturação do conteúdo na plataforma escolhida que, em seguida, foi disponibilizado para testes. O teste teve como objetivo a avaliação da infraestrutura utilizada e o acesso aos materiais e atividades pelos usuários.

Após o teste de infraestrutura do curso, seguiu-se para a etapa de validação. A validação contou com a participação de estudantes e professores da área da construção civil no curso, para posteriormente analisar os dados resultantes dessa participação para propor melhorias futuras na modelagem proposta, detalhada no próximo item.

Ressalta-se que as etapas de desenvolvimento do curso foram realizadas em paralelo com o que o método da pesquisa-ação requer, ou seja, em todas as etapas realizadas a pesquisadora estava envolvida diretamente.

3.2.3 Etapa 4 – Validação da ação

A validação do MOOC visou analisar a participação dos alunos e professores que participaram do curso. Além disso, foram desenvolvidas duas avaliações para receber feedback dos participantes do curso, que são: autoavaliação do usuário sobre seu conhecimento, após a conclusão do curso, e a avaliação do usuário sobre o curso.

A autoavaliação se justifica pelo fato de que em um MOOC o próprio aluno é o ator principal para a aquisição do conhecimento, isto é, autônomo. Freitas (1999) ressalta que o conhecimento gerado pelo aluno é resultado da sua experiência no curso sobre o assunto estudado.

Diante disso, a construção do conhecimento do aluno de um MOOC é consequência dos materiais, das atividades e dos exercícios disponíveis na plataforma. Freitas (1999) discute também que, para a construção do conhecimento, a plataforma tem um papel importante, pois o processo de ensino é caracterizado pela transmissão do conteúdo. Como consequência, se a plataforma utilizada não é capaz de realizar essa transmissão de forma eficaz, a criação de conhecimento também não é totalmente desenvolvida.

Outro aspecto avaliado foi o atendimento do curso aos objetivos desta pesquisa (modelagem didático-pedagógica para criação de MOOCs). Para isso, foi realizada uma investigação com os participantes, questionando-os sobre aspectos gerais das aulas, bem como a opinião da sua participação no MOOC, para avaliar a efetividade da modelagem proposta.

Dentro desse contexto, a validação ocorreu de dois modos. O primeiro diz respeito à autoavaliação do conhecimento do aluno, baseado nas competências

requeridas em cada módulo. O segundo modo, referente a coleta da opinião dos usuários, foi disponibilizada após o aluno completar todo o curso. Nessa avaliação, os assuntos abordados foram com relação aos objetivos da presente pesquisa e sobre o processo de tomada de decisão com relação aos aspectos técnicos e didático-pedagógicos realizados nas reuniões quinzenais.

Essas avaliações, no entanto, não visavam apenas a validação do curso, e sim a realização de ajustes no curso, buscando a sua melhoria, pois elas fornecem o *feedback* do aluno. O *feedback* é um elemento importante nos cursos em formato de MOOCs, pois não existe interação entre professor e aluno. Dessa forma, o professor não tem como avaliar instantaneamente o aprendizado do aluno, como nas aulas presenciais.

3.2.4 Etapas 5 e 6 – Análise de melhorias e discussão do MOOC

A partir das avaliações realizadas com os alunos que participaram do MOOC é importante identificar os pontos favoráveis e os desfavoráveis do curso, pois pretende-se, ao fim desta investigação, contribuir para a criação de conhecimento, não só no ambiente da construção civil, mas em todas as áreas, de forma a divulgar a produção científica realizada nas universidades, que é o objetivo do projeto de pesquisa que esta dissertação está inserida. Dessa forma, as pesquisas científicas serão consumidas por um maior número de pessoas, disseminando-a para a sociedade em geral.

Diante disso, busca-se disponibilizar o MOOC desenvolvido na presente pesquisa para qualquer estudante ou profissional que tenha interesse na temática. Além disso, busca-se incentivar aos professores que divulguem sua produção científica por meio de MOOCs, podendo ser criada uma rede colaborativa.

Na busca do alcance desses objetivos, visou-se a disponibilização de um produto de qualidade. Diante disso, os *feedbacks* norteiam as mudanças que deverão ser feitas para a oferta de um curso de excelência à sociedade.

Por fim, a última etapa foi a discussão do MOOC, realizada pela própria pesquisadora. Para isso, atentou-se para os aspectos positivos do curso e os aspectos que podem ser melhorados.

4 DESENVOLVIMENTO DO MASSIVE OPEN ONLINE COURSE

Este capítulo explana o desenvolvimento do curso, a partir dos conceitos de MOOC e Educação Aberta. Além disso, explica decisões tomadas sobre os aspectos técnicos, didáticos e pedagógicos do curso, segundo a modelagem de MOOCs proposta por Aguiar et al. (2016). A escolha se deu por esse modelo por que é a modelagem que contempla a maioria dos aspectos a serem discutidos para a criação do MOOC, diferente dos demais exemplos apresentados.

No entanto, a metodologia de modelagem de Aguiar et al. (2016) propõe a divisão entre aspectos técnicos e didáticos, apenas. Porém, nesta pesquisa, considerou-se também o aspecto pedagógico.

Essa adoção se justifica pelo fato de que o termo didático, ao longo do tempo, sofreu mudanças e acabou sendo considerado apenas para práticas de ensino. Dessa forma, o termo didático-pedagógico indica também os saberes pedagógicos, o que possibilita uma discussão em cima do trabalho realizado, devido ao seu caráter integral, ou seja, analisa os resultados para esclarecê-los (SOUZA, 2017a; FREITAS, 1994).

Para o desenvolvimento do MOOC, a escolha do conteúdo a ser abordado no curso levou em consideração a motivação de dar visibilidade à trajetória de uma professora/pesquisadora. Dessa forma, foi escolhido o tema Lean aplicado na construção civil, o que possibilitou a abordagem do *Lean Office* e *Lean Information*.

4.1 ASPECTOS TÉCNICOS

Os aspectos técnicos a serem levados em consideração na construção de um MOOC são, segundo Aguiar et al., (2016): tema, público-alvo, plataforma, provedor, licença, formato, duração, conteúdo e objetivos. Os aspectos foram definidos em conjunto com o grupo de pesquisadores do GPCIT e são detalhados a seguir.

4.1.1 Definições iniciais do MOOC

Antes de qualquer tomada de decisão sobre o curso, foi feito um estudo sobre os MOOCs, assim como Aguiar et al. (2016) recomendam. Dessa forma, foi

realizada uma pesquisa teórica, que está descrita no tópico 2.2 do presente documento. Além da pesquisa teórica, pesquisou-se plataformas de MOOC para analisar aspectos de cursos já criados e disponibilizados de forma massiva, com o intuito de identificar facilidades e dificuldades que existiam em tais plataformas.

Diante disso, foram analisados os MOOCs disponíveis em três plataformas conhecidas mundialmente e que apresentam maior qualidade em seus conteúdos, que são: edX, Coursera e *Future Learn* (CLASS CENTRAL, 2019).

Os elementos observados em cada curso foram: formato, duração e conteúdo. Esses elementos foram observados pois, são três dos aspectos técnicos recomendados por Aguiar et al. (2016) e que, a partir dessa análise, auxiliam no processo de tomada de decisão futuro sobre o curso a ser criado. No QUADRO 3, tem-se o resumo do resultado dessa observação.

QUADRO 3 - ESTUDO DE MOOCS

Formato	Duração	Conteúdo
Assíncrono, não linear	De 4 a 12 semanas (de 2 a 8 horas por semana)	Vídeos, PDFs, Hiperlinks, atividades de múltipla escolha e fóruns para interação entre os pares

FONTE: A autora

Diante do resultado da pesquisa, as primeiras decisões a serem tomadas para o desenvolvimento de um MOOC, são: tema e público-alvo (AGUIAR et al., 2016). A definição do tema (aplicação da filosofia *Lean* na construção civil) é justificada no Capítulo 1.

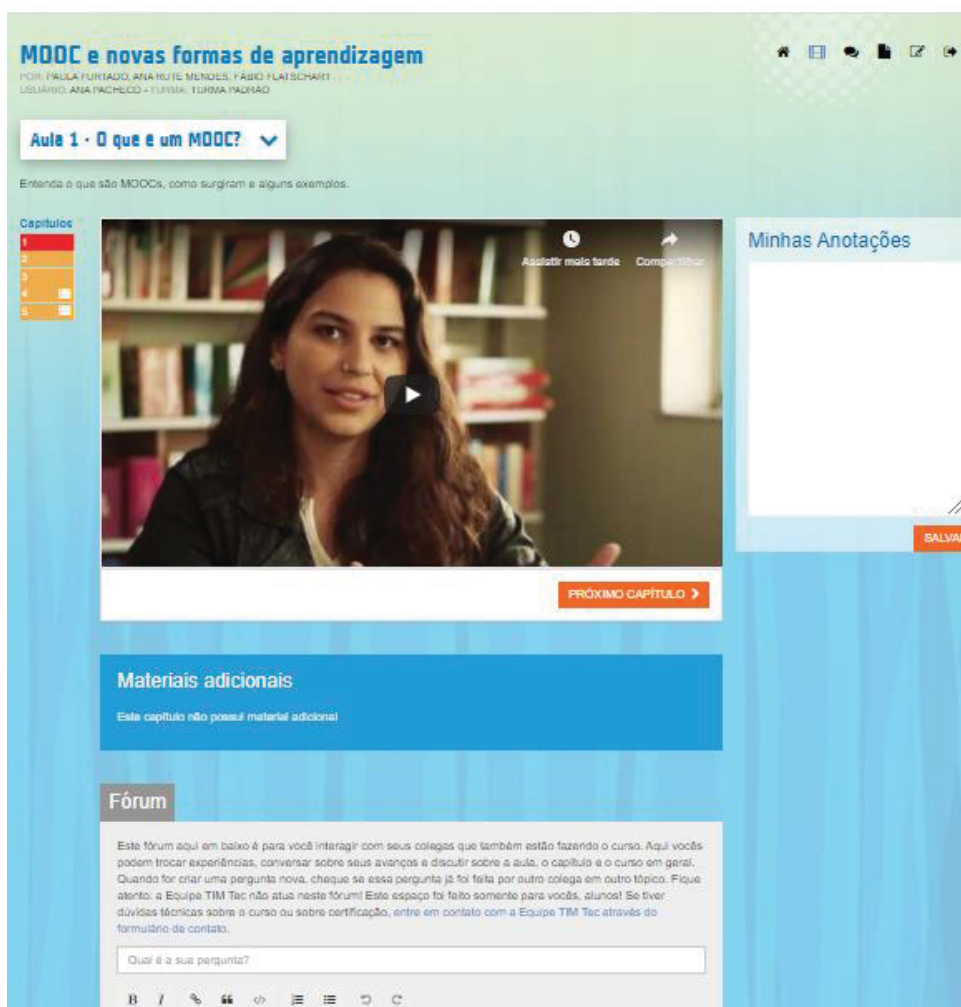
Dessa forma, o MOOC busca a disseminação do conhecimento sobre o gerenciamento enxuto em todos os aspectos da construção para pessoas interessadas na área, ou seja, estudantes e profissionais da engenharia civil que buscam melhorar suas práticas gerenciais, ou para simplesmente ampliar seus conhecimentos.

Definidos o tema e o público-alvo, estabeleceu-se o nome do curso: Gerenciamento *Lean* na Construção Civil. Esse nome foi escolhido para chamar a atenção do público-alvo (construção civil) sobre o tema principal do MOOC (gerenciamento *Lean*). Ainda, o conceito *Lean* no próprio nome do curso se justifica por ser renomado e prestigiado entre os profissionais de qualquer área.

Em seguida, a decisão tomada foi com relação a plataforma e o provedor a ser utilizado. Pela característica aberta dos MOOCs, citada por Zaduski (2017), pesquisou-se por softwares livres que possuem a finalidade de hospedar cursos com os princípios da Educação Aberta. Nessa pesquisa foram encontradas duas plataformas que mais se adequam a realidade do curso e da pesquisa: TIM Tec e Moodle.

O TIM Tec, iniciativa do instituto TIM que existe desde 2013, é um *software* livre para a criação de plataformas personalizadas para disponibilizar MOOCs. O *software* possui cursos próprios, no entanto, também já é utilizado por instituições de ensino como repositório de cursos (INSTITUTO TIM, 2017), o que configura o TIM Tec como uma plataforma de estrutura sólida e estável. A FIGURA 12 apresenta a interface de um curso do TIM Tec.

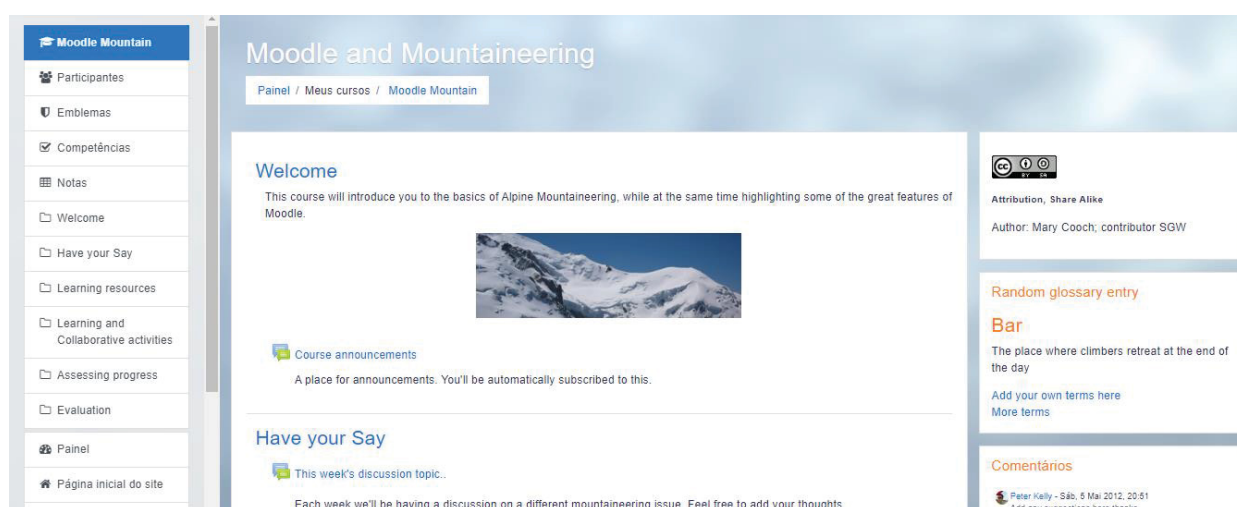
FIGURA 12 - INTERFACE DO CURSO NO TIM TEC



FONTE: Instituto TIM (2017)

Assim como o TIM Tec, o Moodle, acrônimo de “*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*”, também é um software livre, sendo considerado um AVA. O Moodle, criado em 2001, é utilizado globalmente como auxílio ao aprendizado em sala de aula ou até mesmo como repositório de cursos 100% online, resultando em milhões de usuários, sendo considerado o ambiente virtual mais utilizado (ALVES, 2015). A FIGURA 13 mostra a interface de um curso na plataforma Moodle.

FIGURA 13 - LAYOUT DO CURSO NO MOODLE



FONTE: Moodle (2018)

A partir desses dois softwares, foi realizada uma comparação para definir qual deles atenderia aos requisitos e às condições da pesquisa. O QUADRO 4 apresenta as principais diferenças entre eles e os resultados encontrados.

QUADRO 4 - DIFERENÇAS ENTRE TIM TEC E MOODLE

Aspecto comparativo	TIM Tec	Moodle
Recursos	Vídeos e textos no formato PDF	Arquivos; Conteúdo do pacote IMS; Livro; Página; Rótulo; e URL.
Ferramentas para atividades didáticas	Questionário com escolha simples, múltipla escolha, Verdadeiro ou falso, relacionar sentenças, HTML5 e texto simples	Base de dados; H5P; Escolha; Ferramenta externa; Glossário; Laboratório de avaliações; Lição, Pesquisa; Pesquisa de avaliação; Questionário; SCORM/AICC; Tarefa; e Wiki

FONTE: A autora

A partir da comparação indicada no QUADRO 4, o fator que mais pesou na decisão da plataforma foram as ferramentas destinadas às atividades didáticas, pois em um MOOC o aluno não tem auxílio de um professor ou tutor. Sendo assim, são necessárias atividades que façam o aluno fixar seu conhecimento e receber *feedbacks* sobre seu aprendizado ao longo do curso.

Dessa forma, o *software* que disponibiliza mais opções de ferramentas para atividades didáticas é o Moodle. No entanto, a maioria das atividades precisam do gerenciamento de um professor. Já na plataforma TIM Tec, nenhuma das atividades necessitam de um professor gerenciando e o aluno consegue receber um feedback imediato.

Semelhante as ferramentas do TIM Tec, no Moodle ainda existe a ferramenta H5P, cuja definição, segundo a própria plataforma é a de uma ferramenta que permite a criação de conteúdo interativo. As possibilidades de conteúdo interativo são: “Vídeos Interativos, Conjuntos de questões, questões de arrastar e soltar, questões de múltipla escolha, Apresentações e muito mais” (H5P, 2020).

Uma das ferramentas que chamou a atenção foi a de vídeo interativo, que possibilita a inserção de interações em vídeos, como texto, tabela, *link*, imagens, perguntas, ou seja, essas interações podem aparecer em qualquer momento ao longo do vídeo. Já no TIM Tec, a plataforma não possibilita interações durante o vídeo, ou seja, somente é possível adicionar uma atividade após o seu término.

Assim sendo, o *software* escolhido foi o Moodle, pois além de possibilitar atividades interativas, a pesquisadora e o grupo que auxiliou nos aspectos técnicos já possuíam conhecimento sobre a plataforma, uma vez que ela é utilizada na universidade em que a pesquisa foi realizada.

4.1.2 Definição da licença

Com os aspectos técnicos iniciais definidos, investigou-se as licenças *Creative Commons*. Para isso, foram analisados dois aspectos: o objetivo do MOOC e o que se espera das produções a serem criadas especialmente para o curso.

O objetivo do curso é o compartilhamento do conhecimento criado nas pesquisas científicas/acadêmicas de forma aberta. Já para as produções a serem criadas, se espera que elas sejam compartilhadas massivamente para que mais

conhecimento seja produzido de forma coletiva, ou seja, elas sejam utilizadas como REAs, como sugere Butcher (2011).

Sendo assim, entre as seis licenças *Creative Commons* disponíveis (CC BY, CC BY SA, CC BY ND, CC BY NC, CC BY NC SA, CC BY NC ND), a que mais se adequa ao objetivo do curso e ao propósito das produções é a CC BY.

Essa decisão foi tomada, pois a licença escolhida permite qualquer tipo de distribuição, mesmo comercial, fazendo com que o material chegue a um maior número de pessoas. No entanto, a licença assegura a propriedade intelectual dos autores. Diante do exposto, a licença a ser utilizada é a Licença *Creative Commons* - Atribuição 3.0 Brasil (CC BY 3.0 BR).

4.1.3 Características e formato do curso

O próximo passo do desenvolvimento do MOOC foi a escolha, de forma conjunta, do seu formato, da duração e do conteúdo, pois esses três aspectos são dependentes entre si.

O conteúdo do curso foi o primeiro item a ser abordado, para isso, definiu-se o ponto chave: gerenciamento enxuto na construção civil. O conteúdo foi escolhido baseado na trajetória de pesquisa da professora Maria do Carmo, que aborda tanto a filosofia Lean, quanto o gerenciamento das informações nos processos da construção civil.

A ementa foi desenvolvida para promover a competência na temática principal e ficou dividida em: (a) filosofia *Lean*, (b) gestão da informação, (c) gestão enxuta das informações e (d) gerenciamento enxuto na construção civil. Os primeiros conteúdos da ementa se tornam necessários, uma vez que servem como base para o último tema.

Na fase seguinte, identificou-se a necessidade da duração do curso de forma a abordar todos os assuntos definidos: aproximadamente 20 horas. Ainda, diante do conteúdo estabelecido, notou-se que não é necessário ter pré-requisito, isto é, o aluno não será obrigado a acessar um conteúdo se ele não estiver interessado ou mesmo se ele já tem conhecimento prévio. Essa decisão foi baseada em Davis (2014), que cita o fato de que cada aluno começa um MOOC com um objetivo diferente e que nem sempre é o de completá-lo, ou seja, o curso não terá formato linear.

Outra característica do curso é ser assíncrono, devido a uma das características de um MOOC: a autonomia da aprendizagem do aluno. Todo o conteúdo estará disponível para o aluno acessar quando achar pertinente, pois não existe a figura de um professor/tutor para acompanhar o progresso dos usuários.

A partir de todas as decisões tomadas sobre os aspectos técnicos, elas estão resumidas no QUADRO 5.

QUADRO 5 - DEFINIÇÕES DOS ASPECTOS TÉCNICOS

Aspecto técnico	Definição
Tema	Gerenciamento <i>Lean</i> na Construção Civil
Público-alvo	Estudantes e profissionais da área da construção civil
Plataforma/provedor	Moodle
Licença	Licença <i>Creative Commons</i> Atribuição 3.0 Brasil.
Formato	Assíncrono e não linear
Duração	20 horas
Conteúdo	Filosofia <i>Lean</i> ; Gestão da informação; Gestão enxuta das informações; e gerenciamento enxuto na construção civil

FONTE: A autora

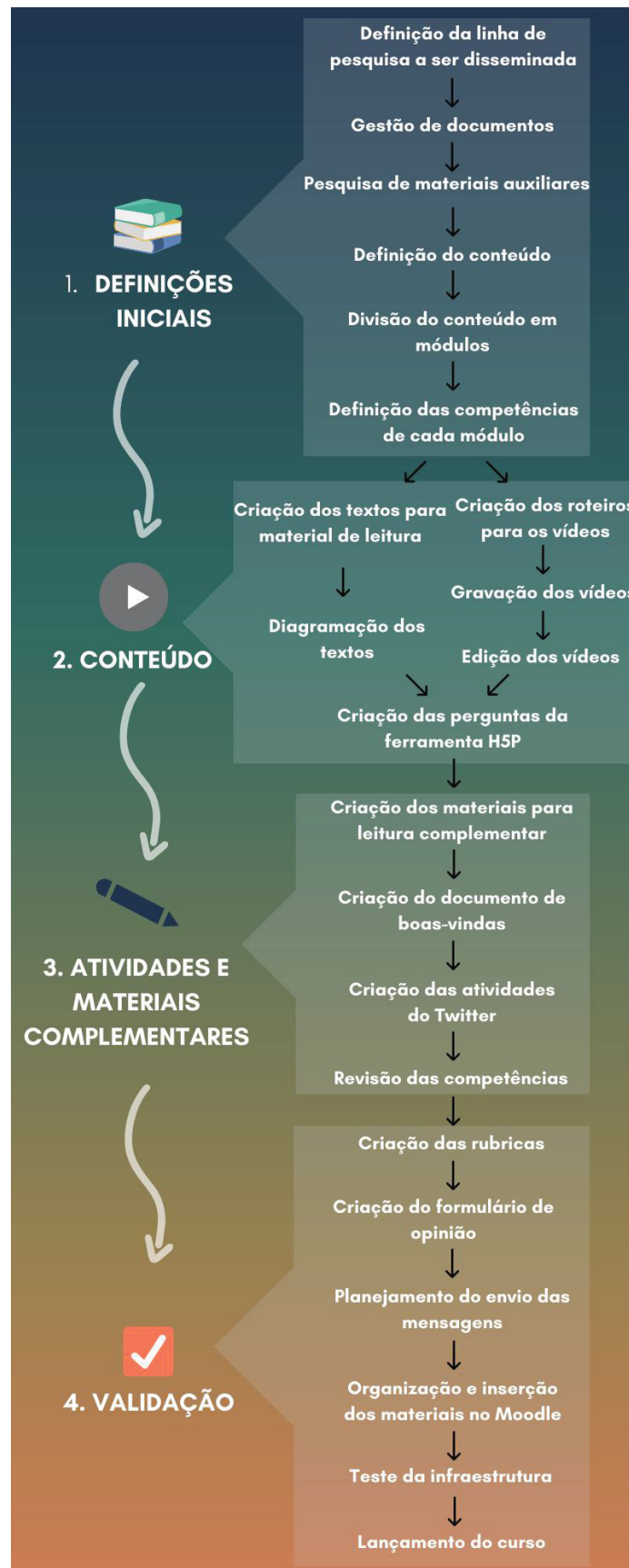
Para completar os aspectos técnicos sugeridos por Aguiar et al. (2016), resta ainda definir os objetivos do curso. Porém, como o curso foi baseado em competências, elas serão definidas após a separação do conteúdo em módulos, ou seja, na definição dos aspectos didático-pedagógicos.

4.2 MODELAGEM DIDÁTICO-PEDAGÓGICA BASEADA EM COMPETÊNCIA

Na segunda parte da criação de um MOOC, são propostos os aspectos de modelagem didático-pedagógicos do curso, como materiais, conteúdo, competências e avaliações. Assim como os aspectos técnicos, essa etapa contou com a participação do grupo de pesquisadores do GPCIT.

Baseado no desenvolvimento do MOOC a partir desta investigação, é apresentado na FIGURA 14 a proposta de modelagem didático-pedagógica baseada em competência para elaboração de MOOCs, em ambiente Moodle, com o objetivo de disseminar conhecimento resultante de pesquisas científicas.

FIGURA 14 - MODELAGEM DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA MOOCS



FONTE: A autora

A modelagem exposta apresenta quatro etapas, que são: definições iniciais, conteúdo, atividades e materiais complementares e validação.

A primeira etapa representa o delineamento do curso, a partir de decisões realizadas que definirão as próximas etapas. Na sequência, criam-se os materiais de vídeo e de leitura, em conjunto, de forma que um complemente o outro, evitando a repetição do conteúdo. Posteriormente, são desenvolvidas as atividades, tanto as de interação por vídeo, quanto as de interação entre os pares, bem como os materiais complementares. Em seguida, o curso é validado a partir da revisão das competências, testes e criação de *feedback*, para, por fim, realizar o lançamento do curso à sociedade.

No entanto, recomenda-se realizar o acompanhamento do curso e a análise dos resultados dos *feedbacks* dos alunos, uma vez que é possível identificar melhorias a partir desses processos. Ainda, o curso pode sofrer alterações devido a novas pesquisas que surjam sobre o assunto abordado.

4.2.1 Conteúdo

O diferencial desta proposta é que o MOOC resulta em apresentar a jornada de uma professora durante de 20 anos de pesquisa sobre o tema *a aplicação da filosofia Lean na construção civil*. A base do conteúdo reúne artigos, dissertações e materiais didáticos produzidos pela pesquisadora/professora, disponível no APÊNDICE B – LINHA DE PESQUISA ABORDADA.

Após a escolha do tema e dos aspectos técnicos, a primeira etapa para a definição dos aspectos didático-pedagógicos é a divisão do curso em módulos, com a finalidade de facilitar o aprendizado (AGUIAR et al., 2016). Dessa forma, o curso foi dividido em quatro módulos, baseados nos conteúdos escolhidos anteriormente: (i) Introdução ao conceito *Lean*, (ii) Gestão da Informação; (iii) *Lean Office* e *Lean Information*; e (iv) Gerenciamento *Lean* na Construção Civil.

Para cada um dos módulos, foram definidos os assuntos a serem abordados, sendo que o conteúdo detalhado de cada módulo, está disposto no APÊNDICE C – PLANO DE ENSINO.

Definido o conteúdo, as competências de cada módulo foram traçadas, disponíveis no APÊNDICE D – COMPETÊNCIAS A SEREM ADQUIRIDAS PELO USUÁRIO AO FINAL DO CURSO. Para a definição das competências, elas foram

divididas em habilidades, conhecimento e atitude, que representam o que o aluno deverá alcançar ao fim de cada módulo. As competências serviram como um guia para a produção dos materiais (vídeos e textos) do MOOC, bem como para a criação das atividades. No entanto, mesmo sendo um guia, é importante verificar, após os materiais e atividades criadas, se todas foram atendidas.

Com relação aos materiais a serem utilizados no curso, escolheu-se criar todos a partir do zero, como recomendado por Bastos e Biagiotti (2014). Diante disso, foram criados os roteiros e os textos de cada módulo e realizadas as gravações e edições dos vídeos.

A criação dos textos e dos roteiros dos vídeos utilizou os resultados da análise documental das produções da professora Maria do Carmo. A análise consistiu em três fases: (i) separação dos documentos sobre filosofia *Lean*, construção civil e gestão da informação, sendo que deu-se preferência para trabalhos que possuem domínio público, uma vez que o material a ser produzido possui essa mesma característica; (ii) avaliação, a partir da leitura integral das produções separadas na primeira etapa e exclusão das produções que não atendiam ao escopo do curso; e (iii) captação e tratamento das informações contidas nos documentos.

A partir da análise dos documentos, percebeu-se que seria necessário trazer outros trabalhos, além das publicações da professora/pesquisadora Maria do Carmo. A primeira necessidade que surgiu foi a de publicações clássicas que trazem os conceitos iniciais do conteúdo abordado, como a origem da filosofia *Lean*. As referências escolhidas foram retiradas das próprias publicações escolhidas na análise de documento, isto é, as referências conceituais que mais apareceram nas publicações escolhidas, a partir da análise documental, também foram utilizadas como referências no curso.

Ainda, após a seleção dos trabalhos que serviriam de base conceitual, foram identificados os assuntos que não foram abrangidos pela produção até então selecionada, como outras visões da aplicação do Lean Office na construção civil. Dessa forma, para evitar lacunas de conhecimento no MOOC, buscou-se trabalhos que atendessem o assunto.

Para o preenchimento das lacunas identificadas, deu-se preferência para trabalhos realizados em programas brasileiros de pós-graduação *stricto sensu*, como dissertações e teses. Diante disso, buscou-se trabalhos na Biblioteca Digital

Brasileira de Teses e Dissertações (<http://bdtd.ibict.br/>) e, assim, foram definidas todas as referências que seriam utilizadas no curso, podendo ser sintetizadas no quadro apresentado no APÊNDICE E – REFERÊNCIAS UTILIZADAS NO MOOC.

A partir das referências selecionadas, os roteiros dos vídeos e os textos para cada módulo foram criados. A criação desses materiais foi realizada em conjunto, de forma que um complementasse o outro, sendo assim, evitou-se a repetição de conteúdo nesses materiais.

4.2.2 Vídeos - Gravação

O intuito dos vídeos é despertar o interesse do aluno no assunto, por isso, os roteiros criados foram pensados para vídeos curtos, de aproximadamente cinco minutos, como recomendado por Hadgkinson-Willians (2014).

Para a roteirização dos vídeos, foram definidos os conteúdos a serem abordados para o desenvolvimento do texto que seria utilizado na leitura do professor, durante a gravação do vídeo. Para isso, o texto foi escrito de forma informal, pois ele seria exatamente a fala do professor, para evitar erros durante a gravação e

Diante disso, utilizou-se um equipamento com a função de um teleprompter para auxiliar a leitura do texto pelo professor durante a gravação, de forma que o vídeo represente a realidade de uma aula presencial e que o aluno tenha a impressão de que o professor está falando diretamente para ele.

Com os roteiros finalizados, os vídeos foram filmados em um estúdio de gravação, que continha os seguintes instrumentos: câmera com microfone, equipamento com funcionalidade de teleprompter e fundo *chroma key*, como indicado na FIGURA 15.

FIGURA 15 - ESTÚDIO DE GRAVAÇÃO



FONTE: A autora

No entanto, mesmo com o microfone da câmera, foi utilizado também um microfone de lapela, para melhorar a qualidade do áudio do vídeo.

Os materiais e o modo de gravação, bem como o formato do vídeo seguiram as instruções do professor e co-orientador desta pesquisa, Henrique Oliveira da Silva, que possui experiência na gravação de vídeos destinados a educação.

4.2.3 Vídeos - Edição

A partir dos vídeos gravados, realizou-se a edição dos arquivos. Para isso, fez-se uma pesquisa nos possíveis *softwares* de edição que poderiam ser utilizados. No entanto, os *softwares* com maior quantidade de opções de ferramentas são pagos. Dessa forma, foi dada preferência à softwares gratuitos que possuem uma quantidade razoável de ferramentas para edição dos vídeos.

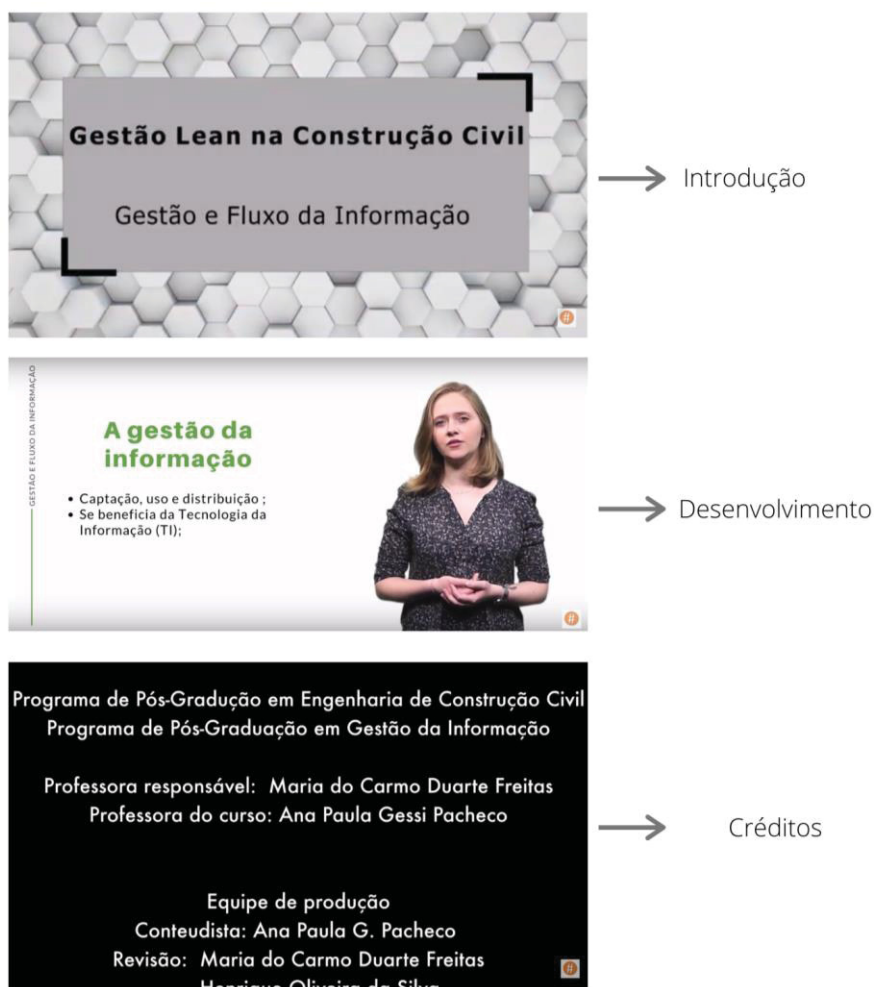
Diante dessas características, dois *softwares* foram selecionados: *iMovie* e *DaVinci Resolve*. Como a edição foi realizada por um integrante do grupo de pesquisa do GPCIT, e integrante do SOUFPR, e que já possuía conhecimento em edição de vídeos, a escolha do *software* foi definida pelo próprio integrante, a partir da sua experiência. Por isso, os vídeos foram editados no *software DaVinci Resolve*.

Em seguida, foi definido o formato dos vídeos, para manter a padronização em todos eles. Para isso, foram estabelecidos os seguintes padrões:

- Início do curso: tela de abertura com o nome do curso e nome da aula;
- Conteúdo do vídeo: o professor é mostrado ao lado direito da tela explicando o conteúdo da aula, com enquadramento da cintura para cima. Ao fundo, utilizam-se textos estáticos, com informações para destacar o conteúdo explicado durante o vídeo; e
- Finalização do vídeo: créditos.

A FIGURA 16 mostra cada um dos padrões definidos.

FIGURA 16 - PADRÕES UTILIZADOS NOS VÍDEOS



FONTE: A autora

Os vídeos finalizados estão disponíveis na plataforma de compartilhamento de vídeos YouTube, em <encurtador.com.br/jsxFK>. No entanto, uma das

configurações importantes na importação do vídeo na plataforma é a escolha da licença, sendo necessário a seleção “Licença de atribuição *Creative Commons* (reutilização permitida)”. Essa escolha é necessária devido ao caráter do curso.

Ao mesmo tempo que os vídeos eram editados, os textos de apoio foram desenvolvidos.

4.2.4 Material didático para leitura

A finalidade dos textos é complementar o assunto abordado nos vídeos de forma clara e organizada para despertar a atenção do usuário para a leitura, utilizando da mesma estratégia sugerida por Hadgkinson-Willians (2014).

Além disso, utilizou-se da linguagem pessoal no texto, para quando o usuário ler o documento, sentir mais próximo ao professor, já que ao longo do curso, não existe interação professor-aluno ou tutor-aluno.

Para atingir esse objetivo, os materiais de leitura foram desenvolvidos na plataforma Canva (<https://www.canva.com/>) de modo a torna-los chamativos e visualmente convidativos. E, assim como os vídeos, também se padronizou a estrutura dos materiais, como descrito em seguida e ilustrado na FIGURA 18.

- a) Primeira página: capa contendo logo do curso e do projeto (SOUFPR), nome do curso, nome da aula e os professores responsáveis;
- b) Demais páginas: nome do curso e a logo do projeto, bem como o número de páginas;
- c) Após a capa, a primeira informação a ser apresentada é a contextualização da aula sucintamente e os assuntos que serão abordados;
- d) Após a contextualização, são apresentadas as competências a serem adquiridas com a leitura do material;
- e) O restante do material é a apresentação do conteúdo. Para isso, foram utilizados alguns ícones em todos os textos para padronizá-los e para que o leitor identificasse o que seria abordado. Alguns desses ícones são mostrados na FIGURA 17. Ainda, palavras que necessitavam de destaques foram deixadas em negrito e/ou deixadas com uma cor diferente do resto do texto;

FIGURA 17 - ÍCONES UTILIZADOS NOS MATERIAIS DE LEITURA



FONTE: A autora

- f) Após a apresentação de todo o conteúdo, foi escrito um pequeno parágrafo para provocar o leitor a continuar o curso, expondo o conteúdo da aula seguinte;
- g) Para finalizar o conteúdo, foram descritas as referências utilizadas para a criação do material, pois além da questão de deixar as referências para o aluno acessá-las, existe também a questão da licença, dado que a maioria das referências utilizadas possuem licença *Creative Commons*;
- h) Em seguida, foi informado que o curso é resultado de um projeto de pesquisa, bem como a instituição financiadora que o patrocinou;
- i) Por fim, indicou-se a licença escolhida para o material (Licença *Creative Commons* – Atribuição 3.0 Brasil).

FIGURA 18 - PADRÕES UTILIZADOS NO MATERIAL DE LEITURA

  GESTÃO LEAN NA CONSTRUÇÃO CIVIL AULA 1.1 - ORIGEM DO CONCEITO LEAN Ana Paula Cessi Pacheco e Maria do Carmo Duarte Freitas	GESTÃO LEAN NA CONSTRUÇÃO CIVIL O SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO O conceito Lean, ou enxuto, ficou bastante conhecido nos ambientes profissionais, devido às vantagens que sua aplicação oferece aos produtos e serviços entregues aos clientes. Assim, os assuntos que serão abordados nesta unidade são: • Os principais elementos do Sistema Toyota de Produção (STP); • Os desperdícios encontrados na produção industrial; e • Os métodos, ferramentas e técnicas para implantação de processos enxutos. Após a leitura desta apostila, você terá as seguintes competências: • Conhecer a história e a origem dos princípios Lean; • Saber as ferramentas e técnicas do STP; • Identificar em um processo os elementos que geram valor; • Identificar oportunidades de aplicação das técnicas e/ou ferramentas do Lean; • Comunicar sua experiência de aprendizagem sobre o assunto; e • Espírito crítico e investigativo. Para iniciar, os processos enxutos têm sua origem no Sistema Toyota de Produção (STP): um sistema aplicado na indústria automobilística. Sendo assim, a origem desse sistema foi no Japão, na Toyota Motors Company, em 1974. 01
GESTÃO LEAN NA CONSTRUÇÃO CIVIL Caso contrário, ocorrerão problemas como: ◦ Redundância de informações, gerando custos maiores para a empresa; ◦ Informações incompatíveis; ◦ Informações incompletas; ◦ Barreiras na transmissão das informações. Dentro desse contexto, os fluxos informacionais se tornam ineficientes e, assim, implicam na dificuldade de atingir os objetivos organizacionais. ??? Se os fluxos informacionais são tão importantes para as organizações, por que não aplicar o pensamento enxuto e assim alcançar um fluxo eficiente? Pensando nisso, foi criado o termo Lean Information, ou em português, Fluxo Enxuto de Informação. Fluxo Enxuto de informação: diagnostica, planeja e monitora os componentes do fluxo informacional, padronizando as atividades relacionadas. Além da melhoria contínua, busca também a eliminação dos desperdícios, para que a informação seja o elemento de valor nos processos, de acordo com a necessidade do cliente. No entanto, para aplicação do pensamento enxuto nos fluxos informacionais, é necessário estudar certos aspectos do contexto organizacional em questão, como: ◦ Integração dos empregados na estrutura organizacional e alinhamento de todos os colaboradores com os objetivos da empresa; ◦ Estrutura hierárquica horizontal; ◦ Motivação pela disciplina dos colaboradores; ◦ Uso de toda a infraestrutura disponível; e 02	GESTÃO LEAN NA CONSTRUÇÃO CIVIL Mais um módulo foi concluído com sucesso e agora conseguimos aplicar o pensamento enxuto nos fluxos informacionais. No entanto, o módulo acabou, mas o conteúdo sobre o assunto não. Lembre-se de um dos princípios do Lean: a melhoria contínua, isto é, sempre busque melhorar, e conhecimentos novos são a melhor maneira para isso. REFERÊNCIAS FREITAS, R. C. A gestão da informação em processos empresariais nos contextos de aplicação do Lean Office. Dissertação (Mestrado em Gestão da Informação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p. 170, 2018. GREIF, A. C.; FREITAS, M. C. D. Fluxo enxuto de informação: um novo conceito. <i>Perspectivas em Ciência da Informação</i>, v. 17, n. 1, p. 37-55, 2011. GREIF, A. C.; FREITAS, M. C. D.; ROMANEL, T. B. Lean Office: operação, gerenciamento e tecnologias. São Paulo: Atlas, v. 224, 2012. HICKS, B. J. Lean information management: Understanding and eliminating waste. <i>International journal of information management</i>, v. 27, n. 4, p. 233-249, 2007. TAPPING, D.; SHUKER, T. Value Stream Management for the Lean Office: Eight Steps to Planning, Mapping, & Sustaining Lean Improvements in Administrative Areas. Productivity Press, 2018. Este curso é um produto resultante do projeto de pesquisa "Modelo de Educação Aberta para o Ensino Superior: Disseminação de Pesquisa sobre Sustentabilidade" que possui apoio da Fundação Araucária. Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons - Atribuição 3.0 Brasil. Para ver uma cópia da licença, visite este site. 06

FONTE: A autora

Finalizados os materiais de leitura de cada um dos módulos, totalizando 8 arquivos (disponíveis no APÊNDICE F – MATERIAIS DE LEITURA CRIADOS PARA O MOOC), seguiu-se para a etapa de criação de exercícios e atividades.

4.2.5 Atividades propostas nos vídeos

Primeiramente, a escolha do tipo da atividade deu-se pelas possíveis possibilidades de oferta da plataforma escolhida (Moodle). O primeiro aspecto para essa escolha foi a não necessidade de correção das atividades e exercícios, já que o curso é no formato de MOOC, ou seja, não tem intermediação de professor ou tutor.

Outro aspecto observado para a escolha dos exercícios foi a possibilidade de um *feedback* imediato, isto é, assim que o aluno realizar o exercício, ele receberá um parecer de acordo com a resposta dada. Diante disso, dois recursos disponíveis no Moodle poderiam ser utilizados: H5P e Questionário.

Como falado anteriormente, o H5P possibilita a interação com vídeos, já o Questionário permite criar um conjunto de questões. Dentro desse contexto, escolheu-se a ferramenta H5P, mais especificamente o Vídeo Interativo, de forma a fixar os conhecimentos dos conteúdos apresentados ao longo do vídeo. Para isso, foram criadas perguntas de múltipla escolha, de modo que o próprio aluno analise seu aprendizado ao longo do curso.

Dessa forma, foram desenvolvidas três perguntas para cada vídeo com quatro alternativas de escolha cada (detalhadas no APÊNDICE G – ATIVIDADES INTERATIVAS NO VÍDEO). Sendo assim, foram inseridos os vídeos no Moodle e realizadas as configurações necessárias de cada uma das perguntas.

4.2.6 Conheça mais – Atividades complementares

Posteriormente, criou-se um segundo material em forma de texto para indicar leituras que complementariam o conteúdo abordado nos textos de leitura e nos vídeos. Para isso, foram indicados os trabalhos selecionados na análise de documento, direcionando o leitor para determinado assunto.

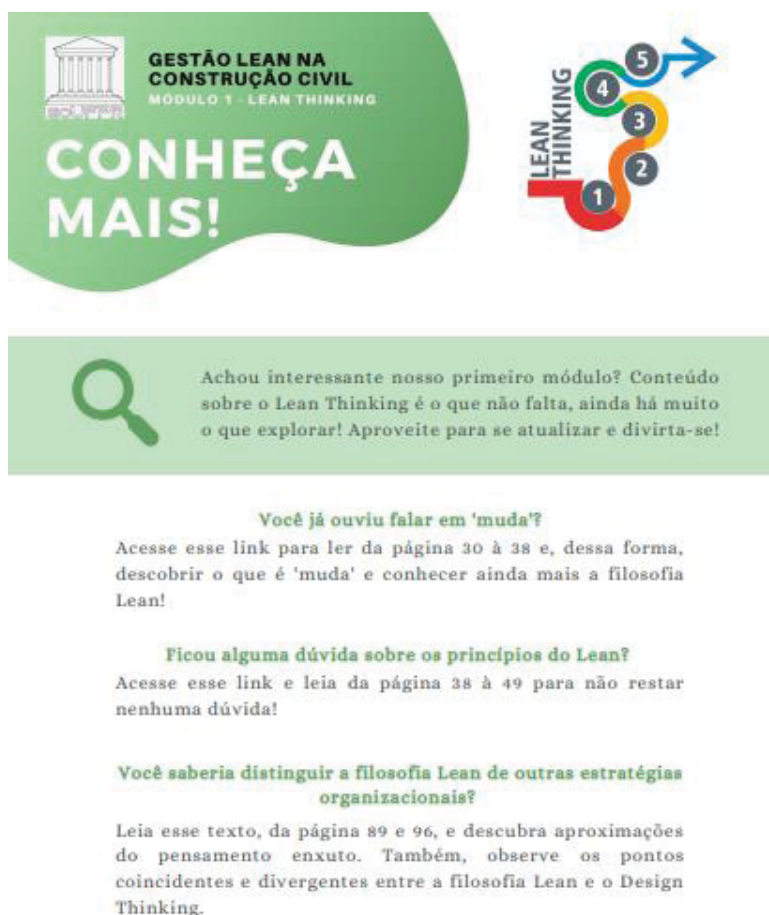
Esses materiais desenvolvidos para leitura complementar foram chamados de ‘Conheça mais!’ e possuem a finalidade de atrair a leitura do aluno para as pesquisas resultantes de programas de pós-graduação, de forma a divulgar e apresentar o conhecimento acadêmico gerado nelas. Também, esse material tem por objetivo disseminar o conhecimento gerado por um professor durante toda a sua

vida acadêmica. Para isso, foram utilizados *hiperlinks*, onde é possível, apenas com um clique, acessar o trabalho sugerido.

Os materiais de leitura complementar foram desenvolvidos, também na plataforma Canva, de maneira que tivesse a mesma identidade visual e, ao todo, foram desenvolvidos quatro documentos de leitura complementar: um para cada módulo (disponíveis no APÊNDICE F – MATERIAIS DE LEITURA CRIADOS PARA O MOOC).

O material 'Conheça Mais!' foi desenvolvido para que surgisse a curiosidade no leitor, com a finalidade dele realizar o acesso dos trabalhos recomendados. Com isso, para cada uma das referências foi escrito um texto motivador e, em seguida, indicado o texto de leitura. A FIGURA 19 mostra a estrutura desse material.

FIGURA 19 – ESTRUTURA DO MATERIAL 'CONHEÇA MAIS!'



FONTE: A autora

Diante do material preparado, foi desenvolvido um documento contendo as informações sobre o curso. Esse documento também foi desenvolvido na plataforma Canva, utilizando a mesma identidade visual dos demais materiais de leitura. O conteúdo do material de apresentação (exposto no APÊNDICE F – MATERIAIS DE LEITURA CRIADOS PARA O MOOC) procurou esclarecer as principais informações sobre o curso, sendo elas: nome do curso, objetivo e finalidade, os conteúdos de cada módulo, atividades de interação e a instituição e professoras responsáveis.

No entanto, após a criação dos materiais e das atividades do H5P, nota-se a falta de um dos elementos principais de um MOOC, citado por Downes (2005): a interação. Por isso, também foi necessária a criação de uma atividade que fosse possível um diálogo entre os próprios pares para troca de conhecimento e experiências e para a aprendizagem coletiva, como descrevem Hadkinson-Williams e Arinto (2017) e Siemens (2012c, apud DANTAS, 2017).

4.2.7 Atividades de interação - Twitter

Na plataforma Moodle existe um recurso chamado “Fórum” onde os alunos conseguem ter comunicação assíncrona. No entanto, como um MOOC é aberto, isto é, suporta conexão entre sistemas, escolheu-se utilizar a plataforma Twitter para tal finalidade, seguindo a recomendação de Bastos e Biagiotti (2014) de utilizar uma rede social.

O Twitter é uma rede social onde é possível “seguir o que for de seu interesse, saber sobre o que as pessoas estão falando e participar de conversas” (TWITTER, 2020). Dessa forma, é possível seguir perfis de pessoas que interessam a um usuário, procurar por um assunto relevante utilizando *hashtags* e as conversas podem ser realizadas através de posts contendo textos, imagens e vídeos, por exemplo. Lembrando também que o Twitter limita o número de caracteres em um *post*, dessa forma, o usuário exercita sua capacidade de síntese.

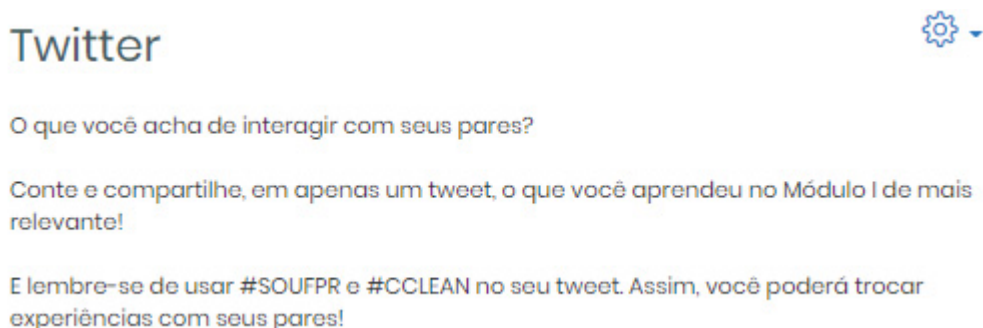
Com isso, criou-se uma atividade de interação entre os pares para cada um dos módulos. No entanto, para que fosse possível realizar essa interação, os alunos foram instruídos a utilizarem, em cada *post* realizado para as atividades do curso, as seguintes *hashtags*: #soufpr e #CCLean.

As atividades realizadas no Twitter permitem a motivação para que o aluno aplique o conteúdo apresentado no curso, bem como a conversa entre os pares, de

forma a trocar experiências resultantes da aprendizagem ao longo do curso. Ao todo, foram desenvolvidas quatro atividades a serem feitas no Twitter, uma para cada módulo. Ainda, essa atividade permite a gestão de conversas, uma das técnicas da gestão do conhecimento, que tem como objetivo fomentar novos relacionamentos (KROGH et al., 2001).

A FIGURA 20 mostra a atividade desenvolvida para o Módulo 1 do curso, que pode ser encontrada junto com as demais atividades dos módulos 2, 3 e 4 no APÊNDICE H – ATIVIDADES DE INTERAÇÃO NO TWITTER.

FIGURA 20 - ATIVIDADE DO MÓDULO 1 PARA SER REALIZADA NO TWITTER



FONTE: A autora

Sendo assim, com o uso do Twitter, as experiências trocadas e a aprendizagem coletiva podem ser realizadas com fotos, vídeos e textos. Para orientar os alunos do curso sobre essas atividades os alunos foram instruídos pelo próprio Moodle, utilizando o recurso 'Tarefa' disponível na plataforma.

Além da interação, o uso dessas *hashtags* possibilita a divulgação do curso para uma maior quantidade de pessoas, por isso, também foi criado um perfil do grupo de pesquisa SOUFPR no Twitter (<https://twitter.com/soufpr>) com a finalidade de postar novidades, alertas e informações sobre o curso. Assim, o aluno acompanha o andamento do curso via rede social.

Criou-se, também, um Fórum no próprio Moodle para a interação dos pares com relação ao curso em si, e não sobre conteúdo. Por exemplo, caso seja necessário auxílio com relação a problemas de infraestrutura que possam vir acontecer.

4.2.8 Estruturação e validação do curso

Por fim, todos os aspectos técnicos e didático-pedagógico foram definidos e os materiais necessários ao curso foram criados. Dessa forma, o Moodle foi configurado de acordo com as decisões tomadas: dividiu-se a página referente ao curso em cinco seções, sendo a primeira delas relacionada às informações gerais do curso e as demais, referentes a cada um dos módulos.

Dentro de cada uma das seções que fazia referência a um dos módulos, existiam outras duas subseções, onde a primeira continha o conteúdo do módulo e a segunda incluía o material referente às leituras complementares e a atividade de interação do Twitter, como representado na FIGURA 21. Por isso, definiu-se o nome da segunda subseção de 'Desafio', pois eram atividades não passivas.

FIGURA 21 - CONFIGURAÇÃO DO CURSO NA PLATAFORMA MOODLE



FONTE: A autora

A partir do curso pronto, decidiu-se a forma de fornecer e receber o *feedback*. Como o curso é baseado em competência, a avaliação do conhecimento adquirido pelo aluno é realizada a partir de e-rubricas, cujo propósito é avaliar, de forma qualitativa e/ou quantitativa, as competências definidas inicialmente

(GORDILLO; RODRÍGUEZ, 2010). Para essa avaliação foi utilizada a plataforma *CoRubric*, disponível em: <<https://corubric.com/>>.

A *CoRubric* possibilita a criação de rubricas de forma colaborativa e seu uso, por parte dos professores e alunos, é totalmente *online*. A utilização da *CoRubric* traz como vantagens a interatividade, autonomia por parte dos estudantes e possibilita comunicação e avaliação entre docentes e discentes (SAINZ-TRÁPAGA CARBAJO, 2012). Essas características se tornam essenciais quando se trata de cursos em formato de MOOC, onde não existe interação aluno-professor e o aluno é o próprio responsável pelo seu aprendizado.

Diante disso, a *CoRubric* possibilita que os alunos façam uma autoavaliação do seu aprendizado, recebendo um *feedback* imediato sobre seu desenvolvimento no curso. Da mesma forma, o professor também consegue avaliar o andamento dos alunos no curso, de forma a realizar mudanças, quando necessárias. Por exemplo, quando uma das competências não é alcançada pela maioria dos estudantes, será necessário revê-la.

Assim, para cada uma das competências estabelecidas para o curso, criou-se um elemento na plataforma *CoRubric*. No entanto, antes de criar as rubricas, as competências foram analisadas e comparadas com os materiais e atividades desenvolvidas para o MOOC, com o propósito de verificar se é possível alcançá-las. No caso, é esse o momento de realizar alterações para adequação ao curso desenvolvido ou às competências propostas.

Após análise e revisão das competências, foram feitas quatro rubricas, uma para cada módulo, disponíveis no APÊNDICE I – RÚBRICAS. Como para cada módulo foi desenvolvida uma rubrica, definiu-se que quando o aluno terminasse um módulo, ele receberia o *link* para respondê-la.

No entanto, as rubricas atendem apenas a avaliação do aprendizado do aluno. Por isso, criou-se também um formulário na plataforma do *Google Forms* (<https://www.google.com/forms/>) com o objetivo de receber um *feedback* do aluno sobre o curso e sua infraestrutura.

Com isso, os elementos a serem avaliados foram: conteúdo, competências, materiais didáticos, recursos tecnológicos, atividades, bibliografia utilizada, tempo do curso e se os objetivos do curso foram alcançados.

Para a avaliação, utilizou-se da escala Likert, uma forma quantitativa de representar opiniões utilizando “um conjunto de frases (itens) em relação a cada

uma das quais se pede ao sujeito que está a ser avaliado para manifestar o grau de concordância desde discordo totalmente (nível 1), até concordo totalmente [...]” (CUNHA, 2007, p. 24)

O formulário é composto por quinze questões, sendo que em todas foi utilizada a escala Likert, exceto uma que demanda do aluno uma resposta de texto sobre a sua opinião, com relação aos aspectos gerais do curso. As questões foram divididas em duas seções, uma sobre a satisfação/insatisfação do aluno sobre o curso, e a segunda sobre os objetivos do curso. O formulário completo se encontra no APÊNDICE J – FORMULÁRIO DE OPINIÃO e é enviado ao aluno somente após ele completar os quatro módulos.

Após a finalização dos materiais e a configuração da plataforma para a realização do curso, decidiu-se assegurar a qualidade do produto desenvolvido, a partir de um teste. Avaliou-se a usabilidade das ferramentas e da plataforma. Assim, caso fosse identificada alguma falha, era possível realizar ajustes para que, quando ocorrer o lançamento oficial do curso, existir menos riscos de falha.

Para isso, foram convidados todos os envolvidos nos grupos de pesquisa SOUFPR e GPCIT, além de alunos de mestrado do programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil da UFPR. Ao todo, foram 15 os convidados para realizar o teste, que teve a duração total de uma semana. Os convidados foram cadastrados na plataforma e tiveram a instrução em acessar os materiais e vídeos para identificar alguma falha na infraestrutura do curso e verificar a funcionalidade da plataforma.

O resultado do teste foi positivo, isto é, nenhum dos convidados a realizarem o teste notaram falhas de funcionalidade, e com isso, não foi necessário realizar modificações na plataforma e em nenhum dos recursos inseridos nela, sendo possível realizar a última etapa da modelagem de um MOOC: promover o curso.

4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentadas as etapas para o desenvolvimento completo de um MOOC, que tem por objetivo propor uma modelagem didático-pedagógica para disseminação do conhecimento gerado por uma professora ao longo de sua vida acadêmica. As etapas seguiram as referências teóricas sobre os MOOCs apresentadas no Capítulo 2.

Como o capítulo foi dividido em duas partes, cuja primeira delas descreveu as etapas relacionadas aos aspectos técnicos e a segunda, aos aspectos didático-pedagógicos, percebe-se a colaboração entre a pesquisadora e as demais pessoas envolvidas no problema. Diante disso, nota-se que a metodologia descrita no Capítulo 3 foi utilizada conforme as recomendações bibliográficas, pois o autor realiza as intervenções necessárias para a solução de um problema coletivo.

5 AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO DO MOOC

O presente capítulo apresenta como foi realizada a validação do curso, indicando os resultados obtidos a partir das avaliações realizadas pelos alunos, que também tem a função de realizar um *feedback* sobre o MOOC desenvolvido. Após a apresentação, os resultados serão discutidos, indicando a viabilidade ou não de realizar a disseminação do conhecimento a partir do desenvolvimento de um curso em formato de MOOC, utilizando a metodologia proposta no Capítulo 4.

Assim, este capítulo tem o intuito de avaliar a ação proposta para solucionar o problema coletivo identificado, devido ao caráter metodológico da pesquisa (pesquisa-ação). A avaliação foi realizada a partir do acompanhamento do aluno durante o curso e da sua autoavaliação do aprendizado, com relação às competências adquiridas ao longo do curso, bem como sua opinião geral sobre o curso.

5.1 VALIDAÇÃO

5.1.1 AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS

Para o controle dos alunos na etapa de validação do MOOC, bem como a posterior avaliação dos resultados para a presente pesquisa, decidiu-se, por hora, não liberar o acesso ao curso de forma massiva. Sendo assim, alunos e professores de engenharia civil foram convidados para ingressarem no MOOC “Gestão *Lean* na Construção Civil”. Caso o convite fosse aceito, a inscrição do aluno na plataforma Moodle era feita pelas pessoas integrantes do grupo SOUFPR, responsáveis pelo suporte técnico.

Além dos convites enviados, o curso, mais especificamente os dois primeiros módulos, também foi utilizado como material auxiliar de uma disciplina presencial do curso de graduação de engenharia de produção de uma instituição de ensino localizada em Curitiba.

Ao todo, foram inscritos na plataforma 114 alunos, sendo que 72 inscritos possuíam o objetivo de realizar apenas os dois primeiros módulos do curso, devido à disciplina que utilizou os módulos como material didático auxiliar das aulas

presenciais. Assim sendo, para melhor organização e análise dos resultados nesta pesquisa, os alunos foram divididos em dois grupos, como descrito a seguir:

- **Grupo A:** alunos inscritos na plataforma com o objetivo de utilizar apenas os materiais dos dois primeiros módulos, como suporte a uma disciplina cursada presencialmente;
- **Grupo B:** alunos inscritos na plataforma com o objetivo de realizar o MOOC de forma completa.

Com os alunos inscritos na plataforma, o curso iniciou no dia 11 de novembro de 2019, sendo que o cronograma sugerido para os alunos seguirem era realizar cada módulo em uma semana, totalizando um mês de curso. No entanto, foram planejadas mensagens que seriam enviadas aos alunos a cada semana, para motivá-los a continuar realizando o restante dos módulos, bem como enviar os links referentes às rubricas e formulário de opinião. As mensagens enviadas estão detalhadas no APÊNDICE K – MENSAGENS SEMANAIS ENVIADAS AOS ALUNOS.

No dia 26 de novembro de 2019, no entanto, o servidor, responsável pelo funcionamento da plataforma utilizada, desligou, totalizando quatro dias de inatividade. Por isso, foi necessário estender o cronograma, para que os alunos não fossem prejudicados com o problema ocorrido.

Com o desligamento do servidor, foi necessário que os alunos realizassem uma mudança de senha para continuar usando a plataforma. Logo, quando o problema foi resolvido, enviou-se uma mensagem aos alunos, pela própria plataforma, informando as orientações que deveriam ser seguidas. Essa mensagem também está disposta no APÊNDICE K – MENSAGENS SEMANAIS ENVIADAS AOS ALUNOS, bem como as mensagens referentes ao acesso às rubricas e ao formulário de opinião criado na plataforma do Google.

Por fim, ao completar o curso, foram emitidos certificados aos alunos, sendo essa uma motivação para a finalização do curso.

A primeira análise feita, a partir da participação dos alunos do curso, foi o caminho percorrido pelo aluno. Essa análise teve o propósito de garantir que os *feedbacks* recebidos pelos alunos mostrassem a opinião de um usuário que realmente acompanhou o curso, de forma completa.

Como apresentado no item 4.2, dos 114 alunos inscritos na plataforma, apenas 42 tinham o objetivo de completar o curso (Grupo B), pois os demais alunos

foram inscritos apenas com a finalidade de acessarem os conteúdos dos dois primeiros módulos (Grupo A).

Para essa análise, os *logs* dos usuários na plataforma foram verificados, a fim de apurar o número de alunos inscritos que ao menos entraram na plataforma do curso, isto é, tiveram um interesse inicial em realizar o curso. A TABELA 2 mostra essa análise, separando os alunos nos respectivos grupos.

TABELA 2 - NÚMERO DE LOGS NA PLATAFORMA

Grupo	Nº de inscritos	Nº de alunos que fizeram log na plataforma
A	72	42
B	42	23
Total	114	65

FONTE: A autora

Realizando a análise da TABELA 2, verifica-se que o número de alunos que se interessaram pelo curso e realizaram ao menos um *log* na plataforma foi de, aproximadamente, metade do total dos alunos inscritos.

Diante desse contexto, após as quatro semanas sugeridas para a conclusão do curso, foi feita a análise dos resultados. Os primeiros dados analisados, indicados na TABELA 3, foram as respostas dos alunos nas atividades interativas H5P, com a finalidade de investigar o comprometimento do aluno em acessar os materiais e realizar as atividades propostas. Os dados da TABELA 3 foram extraídos da própria plataforma, onde é possível visualizar todos os acessos dos alunos, bem como as notas referentes às atividades.

TABELA 3 - RESULTADOS DA ATIVIDADE H5P

Módulo	Vídeo	Média das notas	Nº de respondentes
1	1. A origem do <i>Lean</i>	9,89	31
	2. Introdução ao conceito <i>Lean</i>	10	26
2	1. O que é informação?	9,44	24
	2. Gestão e fluxo da informação	9,84	21
3	1. <i>Lean Office</i> I	10	9
	2. <i>Lean Office</i> II	10	9
	3. <i>Lean Information</i> I	10	9
	4. <i>Lean Information</i> II	10	9
4	1. Gerenciamento na construção civil	10	9
	2. <i>Lean Construction</i>	10	9
	3. <i>Lean Office</i> na construção civil	9,44	9

FONTE: A autora

Diante dos resultados expostos na TABELA 3, nota-se que os dois primeiros módulos tiveram mais acessos, devido ao uso dos materiais desses módulos em disciplina presencial, isto é, esses materiais foram utilizados como REAs em um contexto diferente do seu propósito no MOOC.

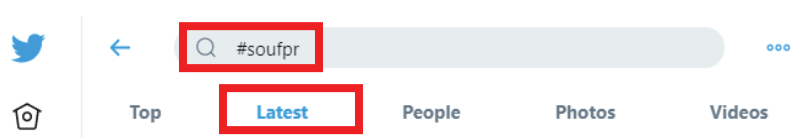
Em seguida, analisou-se a participação dos alunos no curso. Diante disso, notou-se que os alunos do Grupo A realizaram apenas os dois primeiros módulos, isto é, não houve a continuação do curso, o que poderia ser uma opção, já que o curso é aberto e não possui requisitos. Outro fator que chamou a atenção foi que, dos alunos do Grupo B, apenas nove acessaram o conteúdo de todos os módulos. Nesse sentido, o número de alunos que completou seu objetivo totalizou 22, sendo 13 alunos do Grupo A e 9 do Grupo B.

É importante considerar a época em que o curso foi disponibilizado, que pode ser um fator de incidência no baixo número de adesão, uma vez que os convites enviados para a inscrição na plataforma foram destinados a alunos e professores de graduação no mês de novembro, o qual conflitou com o final do semestre.

Outro fator observado foram os resultados obtidos pelos alunos. Verifica-se que as notas dos alunos foram altas. Esse resultado mostra que as perguntas estavam relacionadas com o assunto do vídeo e que o conteúdo foi compreendido pelo aluno, uma vez que as perguntas interativas no vídeo têm função de identificar o acompanhamento do aluno durante o vídeo.

Após as análises da atividade H5P, realizou-se uma segunda análise, sendo essa com relação às atividades de interação entre os pares: o Twitter. Diante disso, buscou-se na rede social os últimos *tweets* que utilizaram as *hashtags* “CCLEAN” e “SOUFPR”, como indicado na FIGURA 22, para avaliar os dois objetivos dessa medida: a interação entre os pares e a divulgação do curso.

FIGURA 22 - PESQUISA DOS TWEETS COM A HASHTAG DO CURSO



FONTE: A autora

A pesquisa no Twitter mostrou que não houve interação entre os participantes, pois não foi utilizada nenhuma das *hashtags* propostas em *tweets* envolvendo o curso. Diante desse resultado, três razões foram consideradas:

- Como não existe nenhum *tweet* com o uso das *hashtags*, os alunos não ficaram motivados a começar essa interação, pois se já houvesse alguma troca de experiências, o aluno seria estimulado a participar de uma conversa já existente;
- Falta de explicação e de esclarecimento sobre o uso das *hashtags* durante o curso; também causando desinteresse por parte do aluno em realizar a atividade;
- O modo como foi alocado na plataforma, pois a atividade estava na seção de ‘Desafios’, o que pode provocar, antecipadamente, uma impressão de que a tarefa é complexa.

No entanto, notou-se que, a partir dos *tweets* realizados no perfil do grupo SOUFPR, o objetivo de disseminação do curso é atingido. Isso foi possível verificar, pois a plataforma permite acessar os dados de cada um dos *tweets* postados pelo perfil. Os dados fornecidos são: o número de vezes que o *tweet* foi visto e o número de engajamentos que teve, considerando repostagens, *likes*, acesso a mais detalhes sobre o *tweet*.

A partir desses dados, constatou-se que houve um considerável alcance, pois o perfil ainda é novo e com baixo número de seguidores e, mesmo assim, o

número de vezes que os *tweets* foram vistos variou entre 119 e 195 vezes, ou seja, esse índice indica quantas pessoas foram atingidas com esse *tweet*.

5.1.2 FEEDBACK DOS ALUNOS

Posterior à análise da participação do aluno no curso, avaliou-se os resultados obtidos, a partir da autoavaliação realizada pelo próprio aluno sobre seu conhecimento, baseada nas competências, utilizando a plataforma *CoRubric*.

Como a presente investigação utilizou o método de pesquisa-ação, essa forma de avaliação do curso também garante que o próprio aluno participe no desenvolvimento da pesquisa, assim como recomenda Thiollent (1992), pois é a partir do seu *feedback* que serão identificadas possíveis soluções de melhorias.

Os resultados das avaliações realizadas pelos alunos são apresentados na TABELA 4, sendo que o total de alunos que responderam às rubricas foram oito.

TABELA 4 - RESULTADO PERCENTUAL DAS RUBRICAS

Módulo	Nota mínima	Nota máxima	Média
1 – Introdução ao conceito <i>Lean</i>	70,0%	100%	94,4%
2 – Gestão da informação	81,25%	100%	96,0%
3 – <i>Lean Office</i> e <i>Lean Information</i>	73,0%	100%	80,14%
4 – Gerenciamento na construção civil	76,92%	100%	95,0%

FONTE: A autora

A partir dos resultados da TABELA 4, conclui-se que os alunos atingiram, na sua maioria, as competências requeridas com a conclusão do curso. Ainda, comparando esses resultados com os dados da TABELA 3, nota-se uma coerência entre os resultados, já que eles indicam a compreensão do conteúdo apresentado ao longo do curso.

Por fim, a TABELA 5 expõe os resultados da pesquisa de opinião sobre o curso respondida pelos alunos, bem como no APÊNDICE L – COMENTÁRIO DOS ALUNOS SOBRE O CURSO estão apresentados os comentários dos alunos, ambos resultados do questionário realizado no *Google Forms*.

TABELA 5 - RESULTADOS DO FORMULÁRIO DE OPINIÃO SOBRE O MOOC

Aspecto avaliado	Nº de respondentes em cada nível da escala Likert				
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Avaliação geral do curso	0	0	1	2	4
Competências	0	0	0	4	3
Conteúdo	0	0	1	3	3
Materiais	0	0	0	5	2
Recursos tecnológicos	0	0	0	4	3
Atividades de interação	1	1	1	3	1
Forma de avaliação	0	0	0	3	4
Bibliografia	0	0	0	1	6
Cronograma	0	0	0	0	7
Despertou curiosidade sobre o tema?	0	0	1	1	5
Promoveu interação entre os pares?	2	0	3	1	1
Promoveu interesse em pesquisas científicas?	0	0	3	1	3
Incentivou a autoaprendizagem?	0	0	1	2	4
Motivou a aplicação prática do conteúdo?	0	0	1	3	3

FONTE: A autora

Em geral, a partir da TABELA 5, nota-se que os requisitos do curso atenderam às expectativas dos alunos e ao objetivo da presente pesquisa, pois a maioria das respostas foram nos níveis 4 ou 5, com exceção de um: atividades de interação.

As atividades de interação dizem respeito aos exercícios que deveriam ser feitos no Twitter. No entanto, como apresentado anteriormente, não houve participação dos alunos nessa atividade. Diante disso, além das possíveis causas do motivo pelo qual os alunos não utilizaram a ferramenta, explicitadas no item 5.1.1, outra justificativa da não interação entre os pares é a falta de atendimento às expectativas dos alunos, causando insatisfação.

Com relação aos objetivos do curso, as opiniões alternaram entre os níveis 3, 4 e 5, indicando que o curso atendeu aos propósitos, isto é, ativou a curiosidade sobre o tema apresentado, incentivou a autoaprendizagem, promoveu o interesse em pesquisas científicas e motivou a aplicação prática do conteúdo abordado. Porém, o quesito sobre as interações entre os pares também apresentou respostas que indicam que o exercício proposto não correspondeu às perspectivas do usuário.

No que diz respeito aos comentários dos alunos, apresentado no APÊNDICE L – COMENTÁRIO DOS ALUNOS SOBRE O CURSO, dois deles descrevem a falta de aplicação dos conceitos apresentados. Entretanto, as atividades a serem desenvolvidas no Twitter tinham como objetivo, além da interação entre os pares, motivar os alunos a praticarem o conteúdo visto ao longo do módulo e assim, trocarem experiências. Dessa forma, nota-se que as atividades de interação propostas são importantes para a construção e fixação do conhecimento, uma vez que a intenção das atividades era promover a aplicação do conhecimento.

5.2 ANÁLISE COMPARATIVA DE OUTROS MOOCS COM O MOOC DE GESTÃO *LEAN* NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Diante da modelagem proposta e dos *feedbacks* positivos que o curso desenvolvido nesta pesquisa apresentou, é possível tirar lições aprendidas e repensar em aspectos que podem ser melhorados.

Com relação aos quesitos que atenderam ao objetivo, sugere-se, para o desenvolvimento de futuros MOOCs, as seguintes orientações:

- Utilizar vídeos curtos para apresentar o conteúdo;
- Nos materiais de leitura, utilizar expressões de fácil entendimento e com aparência visualmente atraente;
- Utilizar linguagem pessoal;
- Enviar mensagens de motivação ao decorrer do curso;
- Utilizar metodologias interativas;
- Motivar a interação entre os pares;
- Criar prazos para as atividades;
- Desenvolver o curso baseado em competências;
- Apresentar materiais complementares;
- Desenvolver materiais de diferentes mídias, que sejam complementares;
- Emitir certificado aos alunos que completarem o curso.

Essas considerações vão ao encontro ao QUADRO 6, que compara o MOOC “Gerenciamento *Lean* na Construção Civil” com os cursos disponíveis em outras plataformas reconhecidas mundialmente, isto é, as práticas aplicadas no

curso também são utilizadas em cursos nas plataformas mundialmente conhecidas pela sua qualidade (SALERNO, 2019).

QUADRO 6 - ANÁLISE COMPARATIVA DOS MOOCS DO COURSERA, EDX E FUTURE LEARN COM O MOOC DE GESTÃO *LEAN* NA CONSTRUÇÃO CIVIL

	Estratégias	Coursera®	edX®	FutureLearn	Gestão Lean
Estrutura	Duração (semanas)	4 a 11	4 a 12	3 a 8	4
	Pré-requisitos	não	não	não	não
	Boas-vindas	sim	sim	sim	sim
	Tópicos semanais	sim	sim	sim	sim
	Prazos	sim	sim	sim	sim
	Objetivos de aprendizagem	s/n	sim	não	sim
	Pesquisa de perfil	não	sim	não	não
	Revisão ao fim de cada módulo	não	não	sim	não
Conteúdo	Vídeos	sim	sim	sim	sim
	PDF	sim	sim	não	sim
	Textos na plataforma	sim	sim	sim	não
	Hiperlinks	sim	sim	sim	sim
	Podcasts	não	não	sim	não
	Ilustrações	não	sim	sim	Sim
	REA	não	s/n	s/n	sim
Atividades	Obrigatórias	sim	sim	sim	sim
	Opcionais	sim	não	não	não
	Fóruns de discussão	sim	sim	sim	sim
	Testes de múltipla escolha	sim	sim	sim	Sim
	Testes de opinião e classificação	não	sim	não	não
	Nuvens de palavras	não	sim	não	não
	Mapas conceituais	não	sim	não	não
	Jogos	não	sim	não	não
Avaliação	Avaliação por pares	sim	s/n	não	não
	Crterios de avaliação	sim	não	não	sim
Certificação	Depende de aprovação	sim	sim	sim	sim
	Depende de pagamento	sim	sim	sim	não

Fonte: Salerno (2019)

Com a análise do QUADRO 6 e dos *feedbacks* dos alunos, no entanto, é possível inferir sugestões para tornar a qualidade do curso ainda melhor, são elas:

- Utilizar elementos visuais nos vídeos, como imagens e gráficos, por exemplo;
- Criar outros arquivos para apresentação do conteúdo, além de vídeos e textos, como podcasts;
- Utilizar outras ferramentas para atividades, como jogos e nuvens de palavras; e
- Melhorar as atividades de interação dos pares (Twitter).

5.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO

A partir do desenvolvimento do MOOC e com sua validação, apoiada na aplicação com alunos e professores da área, nota-se um processo de gestão do conhecimento criado por um professor ao longo da sua jornada. Isso se justifica pelo fato de que foram realizados diferentes processos para que o conhecimento criado em um programa de pós-graduação *stricto sensu* se disseminasse entre os alunos de graduação, assim como Piovezan (2008) aborda.

Primeiramente, percebe-se que o grupo de pesquisa SOUFPR, onde se insere a dissertação, é um dos elementos para a capacitação do conhecimento, mencionado por Krogh et al. (2001), as microcomunidades, pois é um pequeno grupo dentro da universidade que compartilharam conhecimento, valores e objetivos comuns.

Para o processo completo de capacitação do conhecimento em uma organização, são necessários os demais elementos: o contexto capacitante, que é a própria universidade, já que sua missão é a de “fomentar, construir e disseminar o conhecimento...” (UFPR, s/d) e os elementos capacitadores, que é o objetivo do projeto de pesquisa mencionado, que é criar um contexto adequada na universidade para a disseminação do conhecimento.

Assim, o projeto está inserido em um ambiente propenso para a gestão do conhecimento, pois simboliza um lugar de fomento de novos relacionamentos, realizado de maneira física e virtual.

Diante disso, o MOOC “Gestão *Lean* na Construção Civil”, desenvolvido a partir da modelagem apresentada no Capítulo 4, apresenta os processos para a criação do conhecimento apontados por Nonaka et al. (2000):

- a) O processo é iniciado quando as pesquisas são desenvolvidas nos programas de pós-graduação e compartilhadas entre a comunidade acadêmica, tornando sólido o conhecimento criado. Esse processo é caracterizado pela externalização, isto é, a conversão do conhecimento tácito em explícito;
- b) A partir da externalização do conhecimento, é feita a combinação, ou seja, criam-se conhecimentos a partir de um conjunto de conhecimentos explícitos já existentes. Esse processo é desenvolvido na etapa de criação do conteúdo do MOOC, tanto para os roteiros dos vídeos, quanto para a elaboração dos materiais de leitura, resultando em um conjunto sistemático de conhecimento explícito;
- c) Com esse conjunto de conhecimento explícito criado a partir da combinação, segue-se para o processo de internalização, que acontece quando o aluno acessa o MOOC e consome os materiais de vídeo e de leitura, bem como, realiza as atividades interativas. Dessa forma, o aluno possui a competência para aplicar os conhecimentos aprendidos. Nesse processo, observa-se a transformação do conhecimento explícito em tácito;
- d) Por fim, é realizado o processo de socialização, isto é, a troca de experiências entre os pares, utilizando a plataforma Twitter. Nela, são gerados novos conhecimento tácitos, diante do encontro entre as vivências de cada participante do MOOC. Com isso, nota-se a importância da atividade de interação entre os pares nos cursos desenvolvidos, utilizando as características dos MOOCs.

Com o desenvolvimento do MOOC, percebe-se a criação de valor do conhecimento científico, uma vez que ele é transposto de forma que a sociedade em geral é capaz de acessar e assimilar esse conteúdo, devido às características da Educação Aberta, especialmente de um MOOC. Dentre as vantagens da disseminação do conhecimento de uma trajetória de investigação de um pesquisador, cita-se o aprendizado de um novo conhecimento por parte do aluno e a divulgação de pesquisas científicas.

Além disso, os materiais criados para um MOOC, podem ser utilizados em outros contextos, como REAs, atingindo um número ainda maior de pessoas.

Ainda, essa criação de valor também é realizada a partir da disseminação do conhecimento gerados nas universidades, já que quanto mais difundido, maior o seu valor (TERRA, 2001).

6 CONCLUSÃO

A Educação Aberta proporciona a aquisição de conhecimento de forma acessível. Nesse sentido, os MOOCs oferecem a oportunidade da Educação Aberta a um número ilimitado de pessoas, apenas com uma condição restritiva: acesso à rede.

Para esse desenvolvimento, pesquisou-se sobre o conceito de Educação Aberta e as estruturas de MOOCs. A busca incluiu pesquisa bibliográfica sobre o assunto e MOOCs já existentes, de forma a entender sua organização e infraestrutura, para atender o primeiro objetivo específico.

Em sequência, realizou-se a gestão documental, a partir das pesquisas sobre *Lean* na construção civil, incluindo *Lean Construction*, *Lean Office* e *Lean Information*. Dessa forma, o objetivo específico de sistematizar o referencial teórico sobre um tema de interesse da AEC foi alcançado.

Para atender ao objetivo de estruturar um curso baseado em competência, foi desenvolvido um MOOC completo, de nome “Gestão Lean na Construção Civil”, onde foi abordada toda a história de pesquisa *Lean* na construção civil de uma professora integrante do PPGECC, até chegar a pesquisas mais recentes, como a aplicação do Pensamento Enxuto nos fluxos informacionais da indústria da AEC.

Assim, o curso foi estruturado, baseado em competência, com o auxílio de um grupo de professores e estudantes. Para isso, as características do MOOC foram definidas, os materiais para apresentação dos conteúdos e as atividades para fixação do conteúdo foram criadas e por fim, validou-se o curso, representando o último objetivo específico.

Posteriormente, realizou-se a validação, que contou com a participação de professores e alunos da área, o que resultou na captação de *feedbacks* com relação ao curso, tanto em questão do conhecimento adquirido pelo aluno, quanto sua opinião sobre os aspectos gerais do MOOC. Dessa forma, foi possível identificar os pontos positivos e os pontos a serem melhorados.

Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi propor a modelagem didático-pedagógica para criação de um curso, baseada em competência, para disseminação de conhecimento entre estudantes e profissionais da AEC. Esse objetivo atendeu a pergunta inicial de pesquisa: “como disseminar os conhecimentos gerados pelos

programas de pós-graduação *stricto sensu* para estudantes e profissionais da AEC a partir de um MOOC?”.

Diante disso, o desenvolvimento e validação do MOOC só foi possível a partir do desenvolvimento de uma proposta de modelagem didático-pedagógica para criação de cursos que tenham como objetivo a disseminação do conhecimento científico/acadêmico de forma aberta. Isso implica concluir que o objetivo geral proposto foi alcançado, uma vez que foi possível desenvolver o MOOC a partir dos aspectos propostos na modelagem.

6.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

A presente pesquisa traz contribuições no âmbito acadêmico-científico com relação a um novo método de ensino de engenharia como estratégia para disseminar o conhecimento produzido nas pós-graduações *stricto sensu*, a partir de pesquisas que já realizam e disseminam conhecimento; além de contribuir socialmente, uma vez que a modelagem proposta utiliza as características da Educação Aberta, atendendo a um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

Outra contribuição social da pesquisa é levar o conhecimento acadêmico criado em pós-graduações a uma quantidade maior de pessoas. Isso se justifica pelo atendimento da pesquisa em consolidar o conhecimento científico em outros setores, além do acadêmico, uma vez que esse é um objetivo a ser atingido no país nos próximos anos.

Para a indústria da AEC, a pesquisa vem a colaborar pelo fato de que os conhecimentos para a aplicação de processos eficientes podem ser disponibilizados aos seus colaboradores, trazendo inovação e criação de conhecimento nos ambientes de trabalho.

Essa pesquisa traz, também, contribuições para a universidade, uma vez que apresenta um conteúdo, gerado internamente, para a sociedade externa à ela, através de atividades de gestão do conhecimento, trazendo mais visibilidade.

Também, a pesquisa trouxe contribuições para a própria autora, de forma que o conhecimento da aplicação do *Lean* na construção civil se tornou sólido, além de compreender as demandas dos alunos, quando se trata do ensino de engenharia.

6.2 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Considerando as limitações e contribuições da pesquisa, notou-se lacunas e novas oportunidades de pesquisas que são recomendadas.

Como uma das limitações da pesquisa foi a baixa adesão de alunos e professores para validação do curso, devido ao curto período de disponibilidade do curso, uma recomendação para trabalhos futuros é análise do curso, disponibilizando-o por um período de tempo maior.

Outra sugestão para trabalhos futuros é a adaptação do curso “Gestão *Lean* na Construção Civil”, considerando os pontos fracos identificados e que podem ser melhorados para agregar valor ao curso e, posteriormente, avaliar e analisar, a partir do lançamento do curso para a sociedade em geral.

Recomenda-se, também, levar o curso para o ambiente do mercado de trabalho, uma vez que a validação ocorreu apenas com pessoas do âmbito acadêmico, e que foi identificado como uma limitação da pesquisa.

Ainda, sugere-se pesquisas experimentais para verificar o desenvolvimento pessoal e profissional dos participantes de um curso desenvolvido a partir da modelagem proposta, pois esta pesquisa focou apenas na autoavaliação dos alunos.

Por fim, como uma das limitações da pesquisa foi a falta de participação dos alunos na atividade de interação entre os pares, por isso, indica-se a investigação que venha a colaborar com o desenvolvimento dos MOOCs nesse quesito, uma vez que a interação dos pares é essencial para completar o ciclo da gestão do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. W. **A transmissão dos conhecimentos produzidos pelos programas de pós-graduação interdisciplinares**. Dissertação (Mestrado em Gestão da Informação), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.
- AGUIAR, R. W. et al. Estructura genérica de construção de MOOCs. In: **Publicaciones GTEA: Tecnologías para la evaluación del prácticum y las prácticas externas en contextos multidisciplinares**. Málaga, 2016. Disponível em: <<http://gtea.uma.es/wp-content/uploads/2017/04/libro-gtea6.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2019.
- ALMEIDA, E. L. G.; PICCHI, F. A. The relationship between lean construction and sustainability. **Ambiente Construído**, v. 18, n. 1, p. 91-109, 2018.
- ALVES, F. Teoria dos estilos de aprendizagem para planejamento e desenvolvimento de disciplinas no Moodle. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, p. 137, 2015.
- ARAGÃO, J. E. O. S.; GUEDES, M. D.; MURANAKA, M. A. S. O modelo de competência como fundamento dos currículos dos cursos de graduação no Brasil: contradições e implicações para a formação do pedagogo. **Educação: Teoria e Prática**, v. 28, n. 57, p. 131-147 2018.
- ARAÚJO, A. V. **Aplicação dos princípios da construção enxuta em canteiros de obras suportada por simulação computacional**. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.
- ARAÚJO, W. C. O. **O fluxo de informação em projetos de inovação: estudo em três organizações**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- ARGOTE, L.; MIRON-SPEKTOR, E. Organizational learning: from experience to knowledge. **Organization Science**, v. 22, n. 5, p. 1123-1137, 2011.
- BAJJOU, M. S. et al. The Practical Relationships between Lean Construction Tools and Sustainable Development: A literature review. **Journal of Engineering Science & Technology Review**, v. 10, n. 4, 2017.
- BAMFORD, D.; KARJALAINEN, K.; JENAVS, E. An evolution of problem-based assessment in teaching operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 12, p. 1493-1514, 2012.
- BARBOSA, R. R. Gestão da informação e do conhecimento: origens, polêmicas e perspectivas. **Informação & Informação**, v. 13, n. 1, p. 1-25, 2008.
- BARRETO, A. A. Mudança estrutural no fluxo do conhecimento: a comunicação eletrônica. **Ciência da informação**, v. 27, n. 2, 1998.

BASTOS, R. C.; BIAGIOTTI, B. MOOCs: uma alternativa para a democratização do ensino. **RENOTE**, v. 12, n. 1, 2014.

BITENCOURT, C. C. **Gestão de competências e aprendizagem nas organizações**. São Leopoldo: UNISINOS, 2005.

BRANDÃO, E. L. et al. Aplicação do Rapid Lean Construction-Quality Rating Model em obras públicas. In: **XVII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Anais... Foz do Iguaçu, Paraná, 2018.

BRANDÃO, H. P. Aprendizagem e competências nas organizações: uma revisão crítica de pesquisas empíricas. **Revista Gestão.Org**. Brasília, v. 6, n. 3, p. 321-342, 2008.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Proposta de aprimoramento da avaliação da pós-graduação brasileira para o quadriênio 2021-2024 – Modelo Multidimensional**. Brasília, DF, 2019.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Parecer CNE/CES Nº: 1/2019, homologação publicada no DOU de 23/4/2019, Seção 1, p 109, 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Referenciais de qualidade para a educação superior a distância, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>>. Acesso em: 10. jun 2019.

BORGES, M. F. Fabricação digital no Brasil e as possibilidades de mudança de paradigma no setor da construção civil. **Ambiente Construído**, v. 16, n. 4, p. 79-91, 2016.

BOWEN, D. E.; YOUNGDAHL, W. E. Lean Service: In Defense of a Production-Line Approach. **International Journal of Service Industry Management**; v. 9, Issue 3, 1998.

BOMFIM, C. A. A. Gerente BIM – Um cenário na construção civil e a demanda de especialização para arquitetos e engenheiros. In: XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. **Anais...** Salvador, Bahia, 2018.

BUTCHER, N. **A basic guide to open educational resources (OER)**. Commonwealth of Learning (COL), 2015.

CAMARGO, M. D.; FREITAS, M. C. D. Plano de desenvolvimento organizacional a partir do mapeamento de competências individuais. **International Journal of Education and Research**, v. 1, n. 10, p. 1-22, 2013.

CARVALHO, B. S. **Proposta de uma ferramenta de análise e avaliação das construtoras em relação ao uso da construção enxuta**. Dissertação (Mestrado

em Construção Civil). Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Curitiba, 141 p. 2008.

CASSUNDÉ, F. R. et al. **As condições institucionais e o desenvolvimento de competências digitais dos professores do ensino superior para EAD**: um estudo de caso em universidade pública. In: XVIII Coloquio Internacional de Gestion Universitaria. 2018.

CEBRIÁN DE LA SERNA, M.; ACCINO, J. A.; RAPOSO, M. **Formative evaluation tools within European Space of Higher Education (ESHE)**: e-Portfolio and e-rubric. EUNIS Conference. Grenoble (França), 2007.

CLASS CENTRAL. Class Central's Top 100 MOOCs of all time (2019 edition), 2019. Disponível em: <<https://www.classcentral.com/report/top-moocs-2019-edition/>>. Acesso em: 01 fev 2020.

COUGHLAN, D.; BRANNICK, T. **Doing action research in your own organization**. Thousand Oaks: Sage Publishing, 2014.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. **International journal of operations & production management**, 2002.

CRIVELLARO, F. F. **Gestão da informação em ferramentas de CRM para captação e retenção de clientes**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação), Universidade Estadual Paulista, Marília, 2018.

CREATIVE COMMONS CORPORATION. **The power of open**. 2011. Disponível em: <http://thepowerofopen.org/assets/pdfs/tpoo_eng.pdf>. Acesso em 25 mai. 2019.

CRUZ, L. T. G. **Propostas de melhorias nos processos administrativos de uma empresa construtora a partir da aplicação do Lean Office**. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

CUNHA, L. M. A. **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes**. Dissertação (Mestrado em Probabilidades e Estatística), Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Lisboa, p. 78. 2007.

DANTAS, V. F. **Análise de uma plataforma para MOOC sob a perspectiva conectivista da aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial**. São Paulo: Publifolha, 1999.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Ecologia da informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. Futura, 1998.

DAVIS, H. et al. MOOCs for universities and learners: An analysis of motivating factors. In: **6th International Conference on Computer Supported Education**. Universidade de Southampton, 2014.

DETLOR, B. Information management. **International Journal of Information Management**, v. 30, p. 103-108, 2010.

DI NAUTA, P. et al. Reflections on the role of university to face the challenges of knowledge society for the local economic development. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 9, n. 1, p. 180-198, 2018.

DICK, B. Action research literature 2004-2006. **Action Research**, v. 4, n. 4, p. 439-458, 2006.

DOWNES, S. **An introduction to connective knowledge**. 2005. Disponível em: <<https://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=33034>>. Acesso em: 07 abr. 2018.

DUTRA, J. S. **Competências: Conceitos e Instrumentos para a Gestão de Pessoas na empresa moderna**. São Paulo: Atlas, 2009.

EBONE, D. S. **Avaliação e seleção de plataforma para cursos online abertos e massivos em instituições de ensino superior**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

ELY, D. M. **Intervenção para melhorias em serviços de construção: um estudo de caso baseado em princípios da construção enxuta**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

FARIA, M. A.; SILVA, R. C. S. EAD: o professor e a inovação tecnológica. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 6, 2007.

FASSBINDER, A. G. O.; DELAMARO, M. E.; BARBOSA, E. F. Construção e uso de MOOCs: uma revisão sistemática. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education** (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). p. 332 - 341. 2014.

FASSBINDER, A. G. O.; FASSBINDER, M.; BARBOSA, E. F.; MAGOULAS, G. Towards a MOOC Design Model based on Flipped Learning and Patterns: A case on Introductory Courses. In: **XXI Congresso Internacional de Tecnologia Educativa** (TISE), Santiago, Chile, p. 130-141, 2016.

FERRO, J. R. **Novas fronteiras de aplicação do sistema Lean em serviços**. Lean Institute Brasil, 2005. Disponível em <<https://www.lean.org.br/artigos/72/novas-fronteiras-de-aplicacao-do-sistema-lean-em-servicos.aspx>>. Acesso em: 08 fev. 2019.

FIDALGO, A. et al. MOOC cooperativo. Una integración entre cMOOC y xMOOC Cooperative MOOC. An integration between cMOOC and xMOOC. In: **II Congresso**

Internacional Sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, p. 481-486. Anais... Madrid, Espanha, 2013.

FIGUEIREDO, A. M. Formação de pessoal qualificado no Brasil: limitações estruturais do sistema de ensino. **Com Ciência**. 2013. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542013000400009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 01 jun. 2019.

FONTENELLE, M. A M. **Oficina virtual sobre competências didáticas dos gerentes de obras e técnicos de segurança**. Tese (doutorado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

FRANCISCATTO, R. et al. Tecnologias e ferramentas para elaboração de conteúdos em um ambiente MOOC: estudo de caso a partir de uma formação em Tecnologias Assistivas. **Revista Observatório**, v. 4, n. 3, p. 361-398, 2018.

FREITAS, L. C. **Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática**. Tese (Doutorado em educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p. 305. 1994.

FREITAS, M. C. D. **Um ambiente de aprendizagem pela internet aplicado na construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 122. 1999.

FREITAS, M. C. D et al. E-RÚBRICA: una estrategia didatico-pedagogica para evaluar asignaturas en la modalidad la distancia como alternativa para flexibilizar curso de grado. In: **II Congreso Internacional sobre Evaluación por competencia mediante eRubricas UMA**. 2012.

FREITAS, R. C. **A gestão da informação em processos empresariais nos contextos de aplicação do lean office**. Dissertação (Mestrado em Gestão da Informação) - Setor de Ciências Sociais e Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p. 172. 2018.

GARCÍA-SÁNCHEZ, S.; GERARD-LOJACONO, F. **Aprendiendo fuera del aula**. Los MOOC y el conocimiento ubico. La cultura de los MOOC. Madrid: Síntesis, p. 99-115, 2016.

GATICA-LARA, F.; URIBARREN-BERRUETA, T. N. J. ¿Cómo elaborar una rúbrica?. **Investigación en educación médica**, v. 2, n. 5, p. 61-65, 2013.

GIBERTONI, D. **A contribuição da pesquisa-ação na construção do conhecimento científico na engenharia de produção brasileira**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, p. 194. 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

GORDILLO, J. J. T.; RODRIGUEZ, V. H. P. La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes em el foro online em educación superior. **Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación**, n. 36, p. 141-149, 2010.

GREEF, A. C.; FREITAS, M. C. D. Fluxo enxuto de informação: um novo conceito. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 1, p. 37-55, 2012.

GREEF, A. C.; FREITAS, M. C. D.; ROMANEL, F. B. **Lean Office: operação, gerenciamento e tecnologias**. São Paulo: Atlas, v. 224, 2012.

GRONOVICZ, M. A. et al. Lean office: uma aplicação em escritório de projetos. **Gestão & Conhecimento**, v. 7, n. 1, p. 48-74, 2013.

HICKS, B. J. Lean information management: Understanding and eliminating waste. **International journal of information management**, v. 27, n. 4, p. 233-249, 2007.

GUIMARÃES, J. A. C. Abordagens teóricas de tratamento temático da informação: catalogação de assunto, indexação e análise documental. **Ibersid**, p. 105-117, 2009.

HEINECK, L. F. M. **Publicação eletrônica** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <carmemk2@gmail.com> em 07 abr. 2020.

HODGKINSON-WILLIAMS, C. Degrees of ease: adoption of OER, open textbooks and MOOCs in the Global South. In: Regional Symposium on Open Educational Resources, Cape Town, 2014.

HODGKINSON-WILLIAMS, C.; ARINTO, P. B. **Adoption and impact of OER in the Global South**. Cape Town and Ottawa: African Minds, International Development Research Centre & Research on Open Educational Resources, 2017.

HÖLTTÄ, V. et al. Lean information management model for engineering changes. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v. 42, n. 2010, p. 1459-1466, 2010.

H5P. H5P. 2020. Disponível em: <<https://h5p.org/>>. Acesso em 04 jul 2020.

INSTITUTO TIM. TIMTec. 2017. Disponível em: <<https://timtec.com.br/pt/>>. Acesso em: 27 jan. 2019.

ITO, A. L. Y. Gestão da informação no processo de projeto de arquitetura: estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Curitiba, 161 p. 2007.

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford: Stanford University, 1992.

KROGH, G. V.; ICHIJO, K.; NONAKA, I. **Facilitando a Criação de Conhecimento: reinventando a empresa com o poder da inovação contínua**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

LASI, H. et al. Industry 4.0. **Business Information systems engineering**, v. 6, n. 4, p. 239-242, 2014.

LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. Informação e globalização na era do conhecimento. **Rio de Janeiro: Campus**, v. 163, 1999.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Gerenciamento de sistemas de informação**. LTC, 2008.

LÁZARO, P. M. A. **Gestão da informação na construção**: Aplicação de ferramentas colaborativas no desenvolvimento de projectos de construção. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2010.

MACKNESS, J. et al. The ideals and reality of participating in a MOOC. In: **Proceedings of the 7th international conference on networked learning 2010**. Anais... Lancaster: University of Lancaster, 2010.

MAIA, B. L. Análise do fluxo de informações no processo de manutenção predial apoiada em BIM: Estudo de caso em coberturas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

MANDUJANO, R. et al. Use of Virtual Design and Construction, and Its Inefficiencies, from a Lean Thinking Perspective. In: **Proc. 23rd Ann. Conf. of the Int'l. Group for Lean Construction**, p. 836-845, Perth, Australia, 2015.

MANDUJANO, R. et al. Identifying waste in virtual design and construction practice from a Lean Thinking perspective: A meta-analysis of the literature. **Revista de la Construcción**, v. 15, n. 3, 2016.

MASKELL, B. H. Lean accounting for lean manufacturers. **Manufacturing Engineering**, v. 125, n. 6, p. 46-53, Dec. 2000.

MATTA, C. E.; FIGUEIREDO, A. P. S. MOOC: transformação das práticas de aprendizagem. In: **X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância**. Anais... Belém, Pará, 2013.

MERCADO, L. P. L. **Tecnologias digitais e educação a distância: letramento digital e formação de professores**. XVII Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, Fortaleza, 2014.

MCGEE, J. V.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação**. Elsevier Brasil, 1994.

MORENO-JIMÉNEZ, J. M. et al. A new e-learning tool for cognitive democracies in the Knowledge Society. **Computers in Human Behavior**, v. 30, p. 409-418, 2014.

MOYA, J. J. M. Tendencias en la evaluación de las competencias: uso de las TIC. In: **Jornadas internacionales Las competencias docentes en la modalidad presencial y**

no presencial: la presencia de las TIC y los ambientes de aprendizaje, Río Cuarto. **Anais...** Río Cuarto: 2011.

MULLER, C. C. **Matriz de capacitação modelada por competências para atuar em programas de educação a distância**: uma proposta para as escolas de governo. Dissertação (mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

NOGUEIRA, R. A.; ODELIUS, C. C. Aprendizagem: evolução no contexto das teorias organizacionais. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 5, n. 1, pp. 3-18, 2015.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção além da produção**. Bookman, 1997.

OLIVEIRA, B. F. **Fluxos informacionais e necessidades de informação no processo de tomada de decisão na gestão de obras públicas**: um estudo de caso na Secretaria de Estado de Obras Públicas do Paraná. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Curitiba, 118 p. 2009.

OLIVEIRA, J. D. **Escritório enxuto (Lean Office)**. Lean Institute Brasil, n. 2002, p. 1-8, 2007.

O'REILLY, T. What is Web 2.0? 2005. Disponível em: <https://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>>. Acesso: 01 jun. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 18 mai. 2019.

PACHECO, A. P. G.; FREITAS, M. C. D.; SILVA, H. O. Análise da formação do engenheiro civil brasileiro sob o aspecto do pensamento enxuto. In: **XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da Abenge**, Fortaleza, Ceará, 2019.

PARCHEN, M. F. R. **Contextualização do ensino e aprendizagem na disciplina de construção civil articulada em ambiente virtual de aprendizagem colaborativo**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

PAULA, L. T. **Informação em ambientes virtuais de aprendizado (AVA)**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

PAZ, C. **Competência Digital e Necessidades de Formação em TIC para o Ensino**: Professores do Ensino Secundário de São Vicente. Revista Psicologia e Educação On-Line, v. 2, n. 1, p. 26-35, 2019.

PEREIRA, E. P. **Gestão da informação no suporte a tomada de decisão em micro e pequenas empresas do setor comercial de Bauru**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação), Universidade Estadual Paulista, Marília, 2019.

PESTANA, A. C. V. M. F.; ALVES, T. C. L. Study of the submittal process using lean production principles. **Management and Innovation for a Sustainable Built Environment**, 2011.

PINTO, J. P. Lean thinking: criar valor eliminando desperdício. Comunidade Lean Thinking. 2011.

PIOVEZAN, C. K. E. B. **Caso COCAMAR/PR: uma análise da disseminação do conhecimento**. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade Metodista de São Paulo. São Bernardo do Campo, 2008.

PONTES, L. A. C. **Análise do impacto do planejamento de curto prazo nos princípios da construção enxuta: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

RASMUSSEN, L. B. Action research - Scandinavian experiences. **AI & Soc**, v. 18, p. 21-43, 2004.

RÊGO, B. B. et al. Identifying influences of the quality of interaction on dropout rates of MOOC: preliminary results. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. p. 1766. Anais... Recife, Pernambuco, 2017.

RODRIGUES, S. F. N. MOOC como projeto de inovação tecnológica e pedagógica da UEMA e seus impactos. **TICs & EaD em foco**, v. 3, n. 2, p. 206-221, 2017.

ROMANEL, F. B. **Jogo “Desafiando a produção”: uma estratégia para a disseminação dos conceitos da construção enxuta entre operários da construção civil**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Curitiba, 155 p. 2009

ROSSITI, I. S. M. **Análise dos Impactos da aplicação do lean office na unidade de suprimentos de uma empresa construtora**. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

SAINZ-TRÁPAGA CARBAJO, M. **Tutorial de la Rúbrica V.1.3**. Málaga: GTEA, 2012. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/254136003/tutoria-rubrica-sined-1-3>>. Acesso em: 16 fev. 2020.

SALERNO, B. N. **Modelo de ciclo de vida da informação para planejamento de conteúdo baseado em competência em cursos online abertos e massivos**. Dissertação (Mestrado em Gestão da Informação), Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais, Curitiba, 86 p., 2019.

SANTOS, B. R. P. **Gestão da informação no setor público de saúde: um estudo em Unidades de Saúde da Família**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação), Universidade Estadual Paulista, Marília, 2019.

SANTOS, I. L.; FERRONATO, C. J. Desafios e oportunidades na construção do currículo baseado em competências no ensino superior. In: Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional, Aracaju, **Anais...** Aracaju: 2017.

SATO, K. A. S. et al. Criação e compartilhamento de conhecimento: perfis profissionais para o futuro da indústria paranaense. **Informação & Informação**, v. 20, n. 3, p. 297-326, 2015.

SCHEER, S.; et al. **Técnicas de produção e materiais para fluxo de informação em canteiros de obras**. Curitiba, 2010 Disponível em: <http://www.bookess.com/read/10285-tecnicas-de-producao-e-materiais-para-fluxode-informacao-em-canteiros-de-obras/>. Acesso em 16 mai. 2018.

SCOPUS. Análise dos resultados da pesquisa: Lean Construction. 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/>. Acesso em: 10 jun. 2020.

SILVA, B. B. et al. Uso de técnicas do Lean no ensino da disciplina de gestão da qualidade em um curso de engenharia. **Interciência**, v. 40, n. 5, p. 296-304, 2015.

SIMÃO et al., A. S. Impactos da indústria 4.0 na construção civil brasileira/Impacts of Industry 4.0 on brazilian civil construction. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 19670-19685, 2019.

SIMÕES, D.; BARBOSA, B.; PINTO, C. Perfil e percepções dos potenciais participantes num MOOC. **Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas**, n. 25, p. 1-16, 2017.

SORDI, J.O. **Administração da Informação: Fundamentos e práticas para uma nova gestão do conhecimento**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

SOUZA, J. L. **O conhecimento didático-pedagógico para o coordenador pedagógico**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017a.

SOUZA, V. L. **Lean thinking: proposta para melhoria das práticas de gestão em licitações de obras públicas**. Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil), Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SOUZA, T. T. **Laboratório online de música e tecnologia: planejando e implementando um MOOC para o ensino de música online**. Dissertação (Mestrado em Música), Universidade de Brasília, Brasília, 2017b.

STONE, K. B. Four decades of lean: a systematic literature review. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n. 2, p. 112-132, 2012.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Value Stream Management for the Lean Office: Eight Steps to Planning, Mapping, & Sustaining Lean Improvements in Administrative Areas**. Productivity Press, 2003.

TEIXEIRA, A. et al. MOOC “Competências digitais para professores”: uma prática formativa inovadora. **RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 21, n. 2, p. 243-261, 2018.

TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial**. São Paulo: Negócio, 2001.

TWITTER. **Saiba o que está acontecendo no mundo agora**. 2020. Disponível em: <<https://twitter.com/>>. Acesso em 09 fev. 2020.

UNESCO. **Building Knowledge Societies**. 2019. Disponível em: <<https://en.unesco.org/themes/building-knowledge-societies>>. Acesso em: 18 dez. 2018.

UNIVERSIDADE DO PORTO. **Tecnologias educativas – MOOC**. s.d. Disponível em: <<https://elearning.up.pt/ensino-a-distancia/mooc/recursos/>>. Acesso em: 17 mai. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR. Missão, visão, valores e princípios. s/d. Disponível em : <<https://www.ufpr.br/portalufpr/a-universidade-institucional/missao-e-valores/>>. Acesso em 05 jul. 2020.

UNIVERSITIES UK. **Massive open online courses**: Higher education's digital moment? 2013. Disponível em: <<http://www.universitiesuk.ac.uk/highereducation/Documents/2013/MassiveOpenOnlineCourses.pdf>>. Acesso em 26 mai. 2019.

VAZ, E. B. **Mapeamento das práticas de gestão do conhecimento em relação ao uso da metodologia ágil em empresas do arranjo produtivo de software de Curitiba**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

WAGNER, R. et al. Formação em tecnologias assistivas através de um Curso Aberto, Massivo, Online e uma biblioteca virtual de soluções assistivas. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 20, n. 2 mai/ago, 2016.

WILEY, D. **The Access Compromise and the 5th R**. 2014. Disponível em: <<https://opencontent.org/blog/archives/3221>>. Acesso em: 18 ma. 2019.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Rio de Janeiro. Elsevier. 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D. I. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro, Campus, 2004.

YAMBA-YUGSI, M.; LUJÁN-MORA, S. Cursos MOOC: factores que disminuyen el abandono en los participantes. **Enfoque UTE**, v. 8, n. 1, p. 1-15, 2017.

ZADUSKI, J. C. D. **Aprendizagem e integração em um ambiente de educação não formal**: A UNESP aberta e as potencialidades dos MOOCs. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2017.

ZIDANE, Y. J. T.; ANDERSEN, B. The top 10 universal delay factors in construction projects. **International Journal of Managing Projects in Business**, 2018.

APÊNDICE A – DETALHAMENTO DAS REUNIÕES DO GRUPO SOUFPR

Data	Resumo da reunião
10/01/2019	A proposta e os objetivos do projeto foram apresentados e foram levantadas as necessidades de infraestrutura do projeto. Também, foram discutidas as características da Educação Aberta para criar o planejamento do projeto.
17/01/2019	Foram apresentadas possíveis plataformas para utilizar no curso e exemplos de cursos criados por outras instituições, bem como levantou-se os possíveis conteúdos para o curso.
24/01/2019	Discussão sobre o processo de ensino/aprendizagem e o de avaliação e definição do assunto principal do curso e o público-alvo e do cronograma para a sua execução.
31/01/2019	Discussão sobre os conteúdos a serem abordados no curso e sobre as gravações dos vídeos. Também, verificou-se as necessidades de infraestrutura e equipamentos para as gravações dos vídeos.
14/02/2019	Apresentação e discussão das possíveis plataformas a serem utilizadas e a decisão de qual delas usar no curso. Também foi decidido a infraestrutura para a instalação da plataforma e o local das gravações.
21/02/2019	Discussão e decisão da estrutura do curso, bem como decidiu-se a carga horária do curso. Também, foi apresentada a plataforma instalada nas dependências do GPCIT.
14/03/2019	Foram apresentados exemplos de MOOCs e suas ferramentas para serem analisadas e assim, utilizá-las no MOOC desenvolvido pelo projeto. Também, foram abordadas as tarefas que cada integrante terá durante a produção do MOOC e discutidas as possíveis licenças a serem utilizadas nos materiais criados para o curso.
28/03/2019	Discussão das diferenças entre Educação Aberta e Educação a distância e apresentação das características do MOOC e discussão sobre competências e definição da licença a ser utilizada.
04/04/2019	Apresentação da plataforma instalada para o curso e as principais características e ferramentas da plataforma. Também foram realizadas mudanças no cronograma.
11/04/2019	Foi apresentada mais uma alternativa para a plataforma a ser utilizada no curso, o que resultou em uma discussão sobre o tema.
18/04/2019	Discussão sobre competências, como utilizá-las no curso e como associá-las com as metodologias ativas. Também, foi apresentado o processo de como utilizar a ferramenta Corubric.

02/05/2019	Apresentação de metodologias ativas e discussão de como utilizar no curso. Com isso, foram decididos os métodos de avaliação e quais ferramentas da plataforma escolhida utilizar.
23/05/2019	Discussão sobre contratos EaD online.
31/05/2019	Discussão e definição do nome do grupo e apresentação do modelo de contrato para ser utilizado no curso.
13/06/2019	Discussão sobre metodologia para motivar os alunos a realizar o curso. Além disso, foi discutido sobre outras plataformas, como redes sociais, a serem utilizadas no curso e maneiras para divulgação do curso.
05/08/2019	Discussão do cronograma das atividades de execução do projeto. Foram discutidas questões para alinhamento da infraestrutura do curso e a plataforma.

APÊNDICE B – LINHA DE PESQUISA ABORDADA

FREITAS, M. C. D.; POZZOBON, C. E.; HEINECK, L. F. M. Gestão da informação no canteiro de obra e sua influência no planejamento estratégico. In: 18º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP e IV Congresso Internacional de Engenharia Industrial, 1998, Niteroi/RJ, 1998.

FREITAS, M. C. D. Uma aplicação da gestão estratégica do conhecimento ao setor da construção. Revista de Tecnologia e Ambiente, Florianópolis - UDESC, v. 6, n.2, p. 107-124, 2000.

HOFACKER, A.; OLIVEIRA, B. F.; GHEBAUER, F.; FREITAS, M.C. D.; MENDES JUNIOR, R.; KIRSCH, J. Rapid lean construction-quality rating model (LCR). In: International Group for Lean Construction - IGLC, 2008, Manchester. 16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Manchester, UK, 2008. p. 241-250.

OLIVEIRA, B. F. Fluxos Informacionais e necessidades de informação no processo de tomada de decisão na gestão de obras públicas: Estudo de caso na Secretaria de Estado de Obras Públicas do Paraná. 2009. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná.

ROMANEL, F. B. Jogo - Desafiando a Produção: Uma estratégia para a disseminação dos conceitos da construção enxuta entre operários da construção civil. 2009. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná.

FREITAS, M. C. D.; OLIVEIRA, B. F.; HOFACKER, A.; GHEBAUER, F.; MENDES JUNIOR, R. Um Modelo de Avaliação do Grau de Aplicação de Ferramentas Lean em Empresas Construtoras: O Rapid Lean Construction-Quality Rating Model (LCR). Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 2, p. 156-174, 2010.

ROMANEL, F. B.; FREITAS, M. C. D. Jogo “desafiando a produção”: ensinando a construção enxuta para operários da construção civil. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas (Online), v. 3, p. 11/1-22, 2011.

GREEF, A. C.; FREITAS, M. C. D.; ROMANEL, F. B. LEAN OFFICE: Operação, Gerenciamento e Tecnologias. 1a. ed. São Paulo: Atlas, 2012. v. 1.

PERGHER, R. D.; NASCIMENTO, E. L.; FREITAS, M. C. D. Implantação do BIM Usando conceitos de Lean no processo de projeto em Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais. In: 4ª Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2012, Curitiba - PR. 4ª Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão. Curitiba: PRPPG - UFPR, 2012.

GRONOVICZ, M. A.; BITTENCOUR, M. I. P.; SILVA, S. B. G.; FREITAS, M. C. D.; BIZ, A. A. Lean Office: uma aplicação em escritório de projetos. Revista Gestão do Conhecimento (Curitiba. Impresso), v. 7, p. 48-74, 2013.

HARADA, L. Análise dos Elementos de Mudança organizacional e Lean Office aplicados a um ambiente organizacional. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Gestão da Informação) – Universidade Federal do Paraná.

FREITAS, M. C. D.; LIMA NASCIMENTO, E.; SCHEER, S.; NOWACKI, L. C. Lean Thinking e Lean Project Delivery System. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2014. v. 1. p. 2342-2350.

FREITAS, M. C. D.; TEIXEIRA, A. V.; LAURINDO, A. M. Engineering Information: Conceptual Elements Related Information Management and Information Systems. EDULEARN14 Proceedings, v. 1, p. 6909-6915, 2014.

QUEIROZ, F. C. B. P.; FREITAS, M. C. D.; QUEIROZ, J. V.; HEKIS, H. R.; SOUZA, R. P. Aplicação de ferramentas de controle estatístico do processo e análise de falhas à melhoria de processos da construção civil. Revista Tecnologia (UNIFOR), v. 33, p. 1-12, 2014.

ROMANEL, F. B.; FREITAS, M. C. D.; MENDES JUNIOR, R.; ROMANEL, G. P. L. The Spread of Lean Construction among Workers in Civil Construction by the game “Challenging the Production”. Journal of Small Business and Entrepreneurship Development, v. 2, p. 107-119, 2014.

TEIXEIRA, A. V.; LAURINDO, A. M.; FREITAS, M. C. D. Knowledge management practices: a case study in the brazilian industry. EDULEARN14 Proceedings, v. 1, p. 6895-6901, 2014.

BERTÃO, R. Design thinking e Lean Thinking: Aproximação teórica. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação) - Universidade Federal do Paraná.

MASSUQUETO, K.; FREITAS, M. C. D. Gerenciamento do Fluxo da Informação: estratégia convergindo com a prática do Lean Office. Intersaberes (Facinter), v. 10, p. 676-687, 2015.

TEIXEIRA, A. V. Elementos Componentes do fluxo Informacional em Plataforma de Gerenciamento no Ensino Superior. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação) – Universidade Federal do Paraná.

FREITAS, R. C.; SILVA, H. K. M.; ODORCZYK, R. S.; FREITAS, M.C. D. Práticas do Lean Thinking para a gestão estratégica da informação e do conhecimento. In: Congresso de Gestão Estratégica da Informação, Empreendedorismo e Inovação, 2017, Florianópolis. Anais do Congresso de Gestão Estratégica da Informação, Empreendedorismo e Inovação: comunicações orais. Florianópolis: Editora Digital Ijuris, 2017. v. 1. p. 23-24.

SCHMITT, M. B.; PEREIRA, D. I. O.; MENDES JUNIOR, R.; FREDERICO, G. F.; FREITAS, M. C. D. The Contribution of Knowledge Management do Operational Excellence: The Case Study of a Multinacional. Journal of Lean Systems, v. 1, p. 82-96, 2017.

DEDA, W. C. Lean Office e Lean Information: Uma aplicação para melhoria do Sistema de Gestão Acadêmico (SIGA) da Universidade Federal do Paraná. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Gestão da Informação) - Universidade Federal do Paraná.

FREITAS, R. C. F. A gestão da informação em processos empresariais nos contextos de aplicação do Lean Office. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação) - Universidade Federal do Paraná.

FREITAS, R. C.; FREITAS, M. C. D.; GOMES DE MENEZES, G.; ODORCZYK, R. S. Lean Office contributions for organizational learning. Journal of organizational change management, v. x, p. 0221, 2018.

FREITAS, R. C.; SILVA, H. F. N.; ODORCZYK, R. S.; FREITAS, M. C. D. Práticas do Pensamento Enxuto para a Gestão Estratégica da Informação e do Conhecimento. Encontros Bibli (UFSC), v. 23, p. 76-89, 2018.

ODORCZYK, R. S. Relacionamento das aplicações práticas de Lean Thinking e Design Thinking: uma pesquisa teórica. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação) – Universidade Federal do Paraná.

FREITAS, R. C.; FREITAS, M. C. D. Information Management in Lean Office Deployment Contexts. International Journal of Lean Six Sigma, 2020.

FREITAS, R. C. Modelo de avaliação de maturidade da gestão da informação baseado no Lean Thinking. Início: 2018. Tese (Doutorado em Gestão da Informação) – Universidade Federal do Paraná.

APÊNDICE C – PLANO DE ENSINO

Módulo 1: Introdução ao conceito *Lean*

1.1 Origem do conceito *Lean* - O Sistema Toyota de Produção

- 1.1.1 *Just-in-Time*
- 1.1.2 Automação
- 1.1.3 Diferenciais do STP
- 1.1.4 Desperdícios

1.2 Introdução ao conceito *Lean* – *Lean Thinking*

- 1.2.1 Valor
- 1.2.2 Cadeia de valor
- 1.2.3 Fluxo
- 1.2.4 Produção puxada
- 1.2.5 Perfeição
- 1.2.6 Demais aplicações do *Lean*

Módulo 2: Gestão da Informação

2.1 O que é informação?

- 2.1.1 A era da informação
- 2.1.2 Dados
- 2.1.3 Informação
- 2.1.4 Conhecimento

2.2 Gestão e fluxo da informação

- 2.2.1 Gestão da informação
- 2.2.2 Modelo de gerenciamento informacional
- 2.2.3 Fluxo da informação
- 2.2.4 Comunicação
- 2.2.5 Fluxogramas

Módulo 3: *Lean Office* e *Lean Information*

3.1 *Lean Office*

- 3.1.1 Processos administrativos
- 3.1.2 *Lean Office*
- 3.1.3 Aplicação do *Lean Office*
- 3.1.4 Ferramentas para aplicação do *Lean Office*

3.2 *Lean Information*

- 3.2.1 *Lean Information*
- 3.2.2 Fluxo informacional x Fluxo manufatureiro
- 3.2.3 Desperdícios do fluxo informacional
- 3.2.4 Aplicação do *Lean Information*

Módulo 4: Gerenciamento *Lean* na construção civil

4.1 Gerenciamento da construção civil

- 4.1.1 Características da construção civil
- 4.1.2 Elemento da construção civil
- 4.1.3 O gerenciamento na construção civil

4.2 *Lean* na construção civil

- 4.2.1 *Lean Construction*
- 4.2.2 Aplicação de ferramentas *Lean* na construção civil
- 4.2.3 *Lean Office* e *Lean Information* na construção civil

APÊNDICE D – COMPETÊNCIAS A SEREM ADQUIRIDAS PELO USUÁRIO AO FINAL DO CURSO

Módulo	Característica	Competência
1	Conhecimentos	• Conhecer a história e a origem dos princípios <i>Lean</i>; • Saber as ferramentas, técnicas e métodos do STP; • Descrever os princípios <i>Lean</i>.
	Habilidades	• Identificar os desperdícios em um processo ou sistema produtivo; • Selecionar os princípios da mentalidade enxuta aplicáveis a diferentes processos; • Aplicar os métodos, técnicas e ferramentas do <i>Lean</i>.
	Atitudes	• Desenvolver capacidade analítica; • Comunicar sua experiência de aprendizagem sobre o assunto; • Desenvolver criticidade para expressar as influências e as mudanças que o entendimento da filosofia produziu historicamente na vida das pessoas e nas organizações.
2	Conhecimentos	• Conhecer a diferença dos conceitos de dados, informação e conhecimento; • Saber o que é a gestão da informação; • Explicar o que é fluxo informacional em um processo gerencial.
	Habilidades	• Aplicar a gestão da informação em processos gerenciais, a partir do seu fluxo de informações; • Analisar a geração de dados e informações num ambiente organizacional; • Perceber nos diferentes ambientes organizacionais como flui a informação; • Diferenciar fluxos de processos e atividades e o fluxo da informação relevante e de qualidade - com domínio de técnica para saber recuperar, armazenar, organizar e dar significado.
	Atitudes	• Comunicar a informação existente no ambiente de negócio; • Utilizar diferentes tecnologias - audiovisual, iconográfica, hipermídia, etc; • Assessorar o aprendizado dos usuários sobre o tema para promoção da mudança de cultura.
3	Conhecimentos	• Discutir o <i>Lean</i> e suas melhorias aplicadas a um ambiente de negócio e a informação presente em seus processos sem desperdícios; • Entender os princípios do <i>Lean</i> (Valor, cadeia de Valor, fluxo de valor, melhoria contínua e perfeição).
	Habilidades	• Identificar diferentes soluções organizacionais para melhoria de atividades e processos; • Desenhar novos ambientes baseado no <i>Lean</i>; • Adaptar os resultados em diferentes suportes e personalizá-los; • Implementar a filosofia <i>Lean</i> em escritórios e em seu fluxo de informação; • Desenvolver capacidade analítica e crítica para melhoria contínua do processo.
	Atitudes	• Motivar as pessoas para aplicar o <i>Lean</i>; • Facilitar os recursos de uso do <i>Lean</i>; • Estimular a autoaprendizagem e a crítica contínua ao processo - melhoria contínua; • Responsabilidade e ética dos segredos técnicos da organização em que atua.

APÊNDICE E – REFERÊNCIAS UTILIZADAS NO MOOC

Módulo	Tipo de publicação	Autor(es)	Nome da publicação	Ano
1	Livro	Ohno	O sistema Toyota de produção além da produção. Bookman.	1997
		Womack e Jones	A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.	1998
		Womack, Jones e Roos	A máquina que mudou o mundo.	2004
	Dissertações e teses	Bertão	<i>Lean Thinking e Design Thinking</i> : aproximações teóricas.	2015
		Odorczyk	Relacionamento dos conceitos de <i>lean thinking</i> e <i>design thinking</i> : um estudo teórico	2018
2	Artigo	Barreto	A condição da informação	2002
		Barreto	A questão da informação	1994
		Kielgast e Hubbard	Valor agregado a informação – da teoria à prática	1997
		Greef e Freitas	Fluxo enxuto da informação: um novo conceito	2012
		Freitas, Pozzobon e Heineck	Gestão da informação no canteiro de obras e sua influência no planejamento estratégico	1998
	Livro	Davenport e Prusak	Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação	1998
		Greef, Freitas e Romanel	<i>Lean Office</i> : operação, gerenciamento e tecnologias	2012
	Teses e dissertações	Freitas	A gestão da informação em processos empresariais nos contextos de aplicação do <i>Lean Office</i>	2018
		Oliveira	Fluxos informacionais e necessidades de informação no processo de tomada de decisão na gestão de obras públicas: um estudo de caso na secretaria de estado de obras públicas no Paraná	2009
3	Artigo	Gonçalves	As empresas são grandes coleções de processos	2000
		Hicks	<i>Lean Information Management: understanding and eliminating waste</i>	2007
		Freitas, Freitas, Menezes e Odorczyk	<i>Lean Office contributions for organizational learning</i>	2018
		Freitas, Silva, Odorczyk e Freitas	Práticas do pensamento enxuto para a gestão estratégica da informação e do conhecimento	2018
		Greef e Freitas	Fluxo enxuto da informação: um novo conceito	2012
		Gomes, Pacheco, Deritti e Freitas	Práticas e ferramentas de domínio da Gestão da Informação para mapeamento dos fluxos informacionais	Pré-print
	Livro	Tapping e Shuker	<i>Lean Office</i> : Gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas	2010

		Greef, Freitas e Romanel	<i>Lean Office: operação, gerenciamento e tecnologias</i>	2012
	Teses e dissertações	Freitas	A gestão da informação em processos empresariais nos contextos de aplicação do <i>Lean Office</i>	2018
	Trabalho de conclusão de curso	Deda	<i>Lean Office e Lean Information: uma aplicação para melhoria do sistema de gestão acadêmica (SIGA) da Universidade Federal do Paraná</i>	2018
4	Artigo	Picchi	<i>Lean principles and the construction main flows</i>	1999
		Reis e Picchi	Aplicação da “mentalidade enxuta” ao fluxo de negócios na construção civil	2003
		Freitas, Lima, Scheer, Nowacki	<i>Lean Thinking e Lean Project Delivery System</i>	2014
		Romanel e Freitas	Jogo “desafiando a produção”: ensinando a construção enxuta para operários da construção civil	2011
		Nascimento, Biz, Freitas e Scheer	Modelagem de informações no desenvolvimento de projetos enxutos	2012
	Livro	Eastman, Teicholz, Sacks e Liston	<i>BIM Handbook: A guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors</i>	2011
		Greef, Freitas e Romanel	<i>Lean Office: operação, gerenciamento e tecnologias</i>	2012
		Scheer, Ghebauer, Mendes Júnior e Freitas	Técnicas de produção e materiais para fluxo de informação no canteiro de obras	2008
	Teses e dissertações	Mognhol	Gestão de projetos em empreendimentos de infraestrutura: estudo comparativo de construtoras brasileiras e construtoras internacionais atuando no Brasil	2019
		Reis	Aplicação da mentalidade enxuta no fluxo de negócios da construção civil a partir do mapeamento do fluxo de valor: estudos de caso	2004
		Rodrigues	Proposta de um sistema gestor de desempenho por competências na construção civil (SIGEC)	2018
		Cruz	Propostas de melhorias nos processos administrativos de uma empresa construtora a partir da aplicação do <i>Lean Office</i>	2012
		Carvalho	Proposta de uma ferramenta de análise e avaliação das construtoras em relação ao uso da construção enxuta	2008

APÊNDICE F – MATERIAIS DE LEITURA CRIADOS PARA O MOOC

Os materiais criados exclusivamente para o MOOC “Gestão Lean na Construção Civil” foram armazenados na plataforma Google Drive e estão disponíveis para acesso nos seguintes links:

- Materiais de leitura:

<https://drive.google.com/drive/folders/1Ld-foHU4oINZDNpuFspIZYkbr38yTt5H?usp=sharing>

- Materiais complementares (Conheça mais!):

https://drive.google.com/drive/folders/17m-j3jpFRJy_NBw8ByaMCO-IEXcfzpw2?usp=sharing

- Material sobre o curso:

<https://drive.google.com/drive/folders/1QrQjs65s3pjn4-WCu28OLPw-zsIXXPwy?usp=sharing>

APÊNDICE G – ATIVIDADES INTERATIVAS NO VÍDEO

- **Vídeo 1.1** – Origem do conceito Lean

- 1) Dentre as opções abaixo, qual delas apresenta as principais desvantagens desse sistema artesanal?
 - a) Customização do produto e alto custo da produção
 - b) Customização do produto e morosidade da produção
 - c) Morosidade e alto custo da produção (alternativa correta)
 - d) Alto custo e grandes volumes de estoque
- 2) Qual foi o objetivo atendido com a implantação do fordismo na indústria automobilística?
 - a) Aumentar a customização dos produtos
 - b) Diminuir o custo da produção (alternativa correta)
 - c) Melhorar condições dos trabalhadores
 - d) Aumentar a qualidade do produto
- 3) A aplicação do Sistema Toyota de Produção provocou na indústria automobilística:
 - a) a redução da oferta de produtos
 - b) o aumento do tempo de produção do produto
 - c) o aumento do custo da produção
 - d) a flexibilidade da produção (alternativa correta)

- **Vídeo 1.2** – Introdução ao conceito *Lean*

- 1) Entre as opções abaixo, qual exemplifica um dos desperdícios identificados pelo Sistema Toyota de Produção?
 - a) Produção conforme a demanda
 - b) Deficiência na liderança das equipes
 - c) Bem/produto não atende à necessidade dos clientes (alternativa correta)
 - d) Redução do tempo de espera
- 2) O *just-in-time* e a automação proporcionaram:
 - a) Redução de estoques e de produtos defeituosos (alternativa correta)
 - b) Redução de estoques e aumento do custo de produção
 - c) Redução da flexibilização e redução do custo de produção
 - d) Redução do custo da produção e melhorias contínuas
- 3) Qual das alternativas NÃO é considerado um princípio do pensamento enxuto?
 - a) Cadeia de valor
 - b) Equipes pequenas (alternativa correta)

- c) Melhoria contínua
- d) Produção puxada

- **Vídeo 2.1 – O que é informação?**

- 1) Qual dos exemplos citados abaixo descreve um benefício do uso da informação?
 - a) Definição do local de campanha de marketing
 - b) Criação de um novo produto para atender as necessidades do cliente
 - c) Contratação de mais funcionários para aumentar a produção
 - d) Todas as alternativas anteriores (alternativa correta)
- 2) A partir do conceito apresentado de informação, qual alternativa é INCORRETA?
 - a) As informações são constituídas de significado
 - b) A informação é estruturada por mediação humana
 - c) A informação é de fácil transferência (alternativa correta)
 - d) O processo de criação da informação utiliza os dados como matéria prima
- 3) Qual elemento da pirâmide informacional mais agrega valor às organizações?
 - a) Os dados
 - b) As informações
 - c) O conhecimento (alternativa correta)

- **Vídeo 2.2 – Gestão e fluxo da informação**

- 1) Qual o objetivo da gestão da informação dentro das organizações?
 - a) Restringir a informação apenas para o departamento executivo de uma empresa
 - b) Processar a informação de maneira mais rápida (alternativa correta)
 - c) Praticar o uso massivo de dados para criação de informação
 - d) Todas as informações anteriores
- 2) Por que a utilização da informação de forma eficaz se torna um diferencial competitivo?
 - a) As tomadas de decisões são mais precisas (alternativa correta)
 - b) As informações são utilizadas, exclusivamente, para as organizações obterem lucro
 - c) A informação é disponibilizada à todos os funcionários
 - d) Os clientes têm conhecimento das informações da organização
- 3) Fluxo informacional é o processo de:
 - a) Captação de informações

- b) Processamento de informações
- c) Arquivamento de informações
- d) Transferência de informações (alternativa correta)

- **Vídeo 3.1.1 – Lean Office I**

- 1) Qual dos exemplos abaixo NÃO descreve mudanças que ocorreram devido às inovações tecnológicas?
 - a) Reconhecimento de firma em cartório (alternativa correta)
 - b) Celulares que possuem câmeras e acesso à internet.
 - c) Serviços cujo usuário escolhe o que assistir, na hora que desejar
 - d) Abertura de conta em banco digital
- 2) Qual das alternativas abaixo NÃO apresenta uma característica dos processos administrativos:
 - a) Os estoques são invisíveis
 - b) Os processos administrativos são exclusivos de organizações que trabalham exclusivamente com informações (alternativa correta)
 - c) Não existe padronização dos processos
 - d) A máquina auxilia o trabalho humano
- 3) Qual das alternativas abaixo apresenta um objetivo do *Lean Office*:
 - a) Gerar lucro para a empresa
 - b) Aumentar consumo de recursos para aumento da produção
 - c) Gerar grande quantidade de informações
 - d) Simplificar os processos (alternativa correta)

- **Vídeo 3.1.2 – Lean Office II**

- 1) Dentre as alternativas abaixo, qual NÃO descreve um desperdício em ambientes administrativos:
 - a) Gerar informações antecipadamente
 - b) Deslocamento de um trabalhador para adquirir uma informação para continuidade do seu trabalho
 - c) Armazenamento de relatórios
 - d) Assinatura de documentação no momento planejado (alternativa correta)
- 2) Qual das alternativas abaixo traz uma característica do método 5S?
 - a) Aplicável somente em ambientes virtuais
 - b) É de fácil implementação
 - c) Pode ser aplicável em níveis gerenciais e operacionais (alternativa correta)
 - d) Seu nome representa os cinco princípios do *Lean Thinking*

- 3) Qual das alternativas descreve corretamente um dos cinco sentidos do método 5S?
- a) Senso de ordem e organização: organizar arquivos em ordem alfabética
 - b) Senso de disciplina: respeitar o próximo (alternativa correta)
 - c) Senso de seleção e utilização: organizar objetos de acordo com a frequência e uso
 - d) Senso de limpeza: definir o responsável pela limpeza do ambiente de trabalho

• **Vídeo 3.2.1 – Lean Information I**

- 1) Qual das alternativas descreve o contexto em que o pensamento enxuto é aplicado no *Lean Information*?
- a) Processos administrativos
 - b) Fluxo informacional (alternativa correta)
 - c) Gestão do conhecimento
 - d) Serviços em geral
- 2) Com relação ao primeiro princípio do pensamento enxuto (valor), qual das alternativas abaixo melhor representa esse princípio, no que diz respeito ao *Lean Information*?
- a) Se preocupar em definir valor apenas para o consumidor final do produto
 - b) Realizar a gestão apenas das informações que sejam relevantes para o cliente (alternativa correta)
 - c) Não é necessário agregar valor à informação, já que ela é intangível
 - d) Não existe desperdício nos fluxos informacionais
- 3) A ferramenta do Mapeamento do Fluxo de Valor (ou VSM) é utilizada para aplicar qual dos princípios do *Lean Thinking*?
- a) Valor
 - b) Cadeia de Valor (alternativa correta)
 - c) Fluxo contínuo
 - d) Melhoria contínua

• **Vídeo 3.2.2 – Lean Information II**

- 1) Qual das alternativas abaixo descreve o objetivo do Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)?
- a) Identificar as atividades necessárias para a entrega do produto (alternativa correta)
 - b) Identificar a demanda
 - c) Descrever os desperdícios de um fluxo
 - d) Implementar o fluxo contínuo

- 2) Identifique qual das alternativas abaixo descreve uma característica que um fluxo de valor deve possuir para ser considerado enxuto:
 - a) Quanto mais produzir, melhor, independente da demanda
 - b) Utilizar apenas profissionais capacitados
 - c) Produção sem interrupções ou restrições (alternativa correta)
 - d) Realizar atividades pensando apenas no lucro da organização
- 3) Qual das alternativas descreve três das etapas da ferramenta VSM?
 - a) Comprometimento com a filosofia Lean, implementação do 5S e planejamento da melhoria contínua
 - b) Comprometimento com a filosofia Lean, mapeamento do fluxo de valor futuro e implementação do 5S
 - c) Comprometimento com a filosofia Lean, mapeamento do fluxo de valor atual e mapeamento de fluxo de valor futuro (alternativa correta)
 - d) Mapeamento do fluxo de valor passado, mapeamento do fluxo de valor atual e mapeamento de fluxo de valor futuro

- **Vídeo 4.1 – Gerenciamento na construção civil**

- 1) Quais são as características da construção civil que a torna diferente das demais indústrias?
 - a) Eficiência na gerência dos processos e fábricas temporárias
 - b) Práticas consolidadas e projetos únicos
 - c) Fábricas temporárias e projetos únicos (alternativa correta)
 - d) Projetos únicos e processos padronizados
- 2) Sobre o gerenciamento da construção civil, marque a alternativa correta:
 - a) O gerenciamento dos canteiros de obra é o mais essencial durante o ciclo de vida da edificação
 - b) Os engenheiros civis têm a responsabilidade de gerir apenas os materiais e da mão-de-obra
 - c) Os processos, após a entrega do empreendimento, não são da responsabilidade do engenheiro civil
 - d) Nenhuma das alternativas anteriores (alternativa correta)
- 3) Com relação às questões e aos elementos que devem ser levantadas para o gerenciamento dos processos na construção civil, qual das alternativas abaixo descreve um levantamento sobre essas questões e elementos?
 - a) Utilizar o material mais barato encontrado no mercado
 - b) Definir carga horário maior, para atender ao cronograma
 - c) Procurar atualizar o conhecimento dos funcionários quando há mudanças nas legislações e normas (alternativa correta)

- d) Procurar utilizar menos equipamentos elétricos para economia de recursos

- **Vídeo 4.2 – Lean Construction**

- 1) Qual das alternativas abaixo descreve corretamente uma das atividades identificadas nos processos construtivos?
 - a) Atividades de fluxo: atividades que não agregam valor ao cliente (alternativa correta)
 - b) Atividades de conversão: atividades de substituição de materiais
 - c) Atividades de fluxo: atividades que agregam valor a organização
 - d) Atividades de conversão: atividades que agregam valor à organização
- 2) Qual das alternativas abaixo abrange três princípios do *Lean Construction*?
 - a) Flexibilização, simplificação dos processos e mapeamento do fluxo de valor
 - b) Simplificação dos processos, transparência e aumento da variabilidade
 - c) Simplificação dos processos, *benchmarking* e melhorias contínuas (alternativa correta)
 - d) Mapeamento do fluxo de valor, transparência e redução do tempo de ciclo
- 3) No *Lean Construction* podem ser aplicadas práticas para:
 - a) Empurrar a produção
 - b) Reduzir a transparência dos processos
 - c) Nivelar a produção (alternativa correta)
 - d) Aumentar a variabilidade dos processos

- **Vídeo 4.3 – Lean Office na Construção Civil**

- 1) Qual das seguintes alternativas descreve um escritório que não utiliza o *Lean Office*?
 - a) Atividades com tempo de ciclo curto
 - b) Realização de documentações com informações incoerentes (alternativa correta)
 - c) A produção é puxada pelo cliente
 - d) Nenhuma das alternativas anteriores
- 2) Quais são as vantagens da aplicação do *Lean Office* na indústria da construção civil?
 - a) A eficácia de todos os processos, até aqueles além dos processos administrativos
 - b) Aumento da produtividade em ambientes administrativos (alternativa correta)

- c) Redução dos desperdícios dos processos construtivos
- d) Aumento das atividades de fluxo

3) Nesse exemplo, qual o principal desperdício que podemos identificar?

- a) Estoque
- b) Transporte
- c) Movimentação
- d) Processamento

APÊNDICE H – ATIVIDADES DE INTERAÇÃO NO TWITTER

- **Módulo 1** – Introdução ao conceito *Lean*

O que você acha de interagir com seus pares?

Conte e compartilhe, em apenas um tweet, o que você aprendeu no Módulo I de mais relevante!

E lembre-se de usar #SOUFPR e #CCLEAN no seu *tweet*. Assim, você poderá trocar experiências com seus pares!

- **Módulo 2** – Gestão da informação

Vamos compartilhar mais um pouco do conhecimento adquirido até agora?

Novamente, em apenas um tweet, mostre o que você aprendeu com o Módulo II.

Além disso, interaja com os pares, respondendo pelo menos outros três tweets que usaram nossas *hashtags*. Assim, podemos construir o conhecimento em conjunto!

Não esqueça de utilizar as *hashtags* do curso (#SOUFPR e #CCLEAN)!

Use da sua criatividade! Você pode fazer um vídeo, uma imagem, um mapa mental, enfim, as possibilidades são enormes!

- **Módulo 3** – *Lean Office* e *Lean Information*

Vamos pôr em prática o que aprendemos neste Módulo 3?

O que acha de compartilhar com seus pares um fluxograma feito por você mesmo?

Escolha um processo que você executa, pode ser um processo da sua rotina pessoal ou profissional, e represente-o graficamente em forma de um fluxograma.

Para que você interaja com seus pares, sempre utilize em seus *tweets* nossas *hashtags*: #SOUFPR e #CCLEAN.

- **Módulo 4** – Gerenciamento na construção civil

Após esses 4 Módulos, estamos prontos para aplicar o *Lean* nas atividades realizadas, não é?

Por isso, compartilhe com seus pares, através do Twitter, o relato da sua experiência aplicando o *Lean* e se houveram melhorias. Ainda, a partir das experiências dos seus pares, você pode interagir com eles, recomendando outras ideias que podem ser aplicadas.

AH, e não esqueça de utilizar as *hashtags* do curso (#CCLEAN e #SOUFPR)!!

APÊNDICE I – RÚBRICAS

As rubricas criadas exclusivamente para o MOOC “Gestão Lean na Construção Civil” estão configuradas como públicas no site Corubric (<http://corubric.com/>). Dessa forma, podem ser acessadas diretamente no site, a partir dos seguintes links:

- **Módulo 1** – Introdução ao conceito Lean: <https://corubric.com/index.php?r=public-rubric%2Fview&id=8661>
- **Módulo 2** – Gestão da informação: <https://corubric.com/index.php?r=public-rubric%2Fview&id=8662>
- **Módulo 3** – *Lean Office e Lean Information*: <https://corubric.com/index.php?r=public-rubric%2Fview&id=8779>
- **Módulo 4** – Gerenciamento na construção civil: <https://corubric.com/index.php?r=public-rubric%2Fview&id=8960>

APÊNDICE J – FORMULÁRIO DE OPINIÃO

01/03/2020

Avaliação do curso Gestão Lean na Construção Civil #SOUFPR

Avaliação do curso Gestão Lean na Construção Civil #SOUFPR

Prezado(a) aluno(a),

Pedimos sua colaboração para a avaliação do curso 'Gestão Lean na Construção Civil', disponibilizado em forma de Massive Open Online Course (MOOC).

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar o conteúdo, os métodos pedagógicos e a infraestrutura do curso.

Desde já, agradecemos sua participação,

Grupo SOUFPR

***Obrigatório**

1. Endereço de e-mail *

Dê a sua opinião sobre o curso...

2. Faça uma avaliação geral do curso. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Totalmente insatisfatório	☐	☐	☐	☐	☐	Plenamente satisfatório

3. Faça uma avaliação das competências (clareza, redação, coerência e viabilidade com relação ao conteúdo). *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Totalmente insatisfatório	☐	☐	☐	☐	☐	Plenamente satisfatório

01/03/2020

Avaliação do curso Gestão Lean na Construção Civil #SOUFPR

4. Faça uma avaliação do conteúdo apresentado ao longo do curso. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Totalmente insatisfatório	☐	☐	☐	☐	☐	Plenamente satisfatório

5. Faça uma avaliação dos materiais utilizados para apresentação do conteúdo. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Totalmente insatisfatório	☐	☐	☐	☐	☐	Plenamente satisfatório

6. Faça uma avaliação dos recursos tecnológicos utilizados, inclusive a própria plataforma do curso. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Totalmente insatisfatório	☐	☐	☐	☐	☐	Plenamente satisfatório

7. Faça uma avaliação das atividades de interação entre os pares (Twitter). *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Totalmente insatisfatório	☐	☐	☐	☐	☐	Plenamente satisfatório

01/03/2020

Avaliação do curso Gestão Lean na Construção Civil #SOUFPR

8. Faça uma avaliação quanto à forma de avaliação. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Totalmente insatisfatório	☐	☐	☐	☐	☐	Plenamente satisfatório

9. Faça uma avaliação da bibliografia utilizada, em especial, da produção científica disponibilizada (artigos, TCCs, dissertações, entre outros). *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Totalmente insatisfatório	☐	☐	☐	☐	☐	Plenamente satisfatório

10. Faça uma avaliação do cronograma. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Totalmente insatisfatório	☐	☐	☐	☐	☐	Plenamente satisfatório

Você concorda ou discorda com as seguintes afirmações?

11. O curso despertou em mim a curiosidade sobre o tema. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

01/03/2020

Avaliação do curso Gestão Lean na Construção Civil #SOUFPR

12. O curso promoveu minha interação com os pares. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

13. O curso promoveu meu interesse em pesquisas científicas. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

14. O curso incentivou a autoaprendizagem. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

15. Vou aplicar o que aprendi durante o curso. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	Concordo totalmente

Comente sobre o curso

01/03/2020

Avaliação do curso Gestão Lean na Construção Civil #SOUFPR

16. Descreva sua satisfação/insatisfação com o curso (sugestões e críticas)

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE K – MENSAGENS SEMANAIS ENVIADAS AOS ALUNOS

- **Módulo 1** – Introdução ao conceito *Lean*

- Mensagem 1 (enviada em 13 nov. 2019)

Olá, seja bem-vindo ao curso de Gestão Lean na Construção Civil!

Neste curso buscamos promover a aprendizagem e, ao mesmo tempo, não restringir os conhecimentos das pessoas a espaços excludentes. Dessa forma, iremos utilizar duas plataformas ao longo do curso: a primeira é o moodle, que servirá para que os alunos possam acessar os conteúdos, em forma de vídeos e textos; e a segunda é o Twitter, que será um espaço destinado a interação entre os pares, promovendo discussões e o compartilhamento de experiências.

Por isso, recomendamos que, caso você não tenha uma conta no twitter, crie uma. Assim, você irá desfrutar de todos os recursos que este curso lhe proporciona. E aproveite para nos seguir também, inclusive aqueles que já possuem conta, para receber todas as nossas novidades em primeira mão (@soufpr)!

O curso é composto de quatro módulos, sendo que o recomendado é completar um módulo por semana. O conteúdo dos módulos são:

- Módulo 1: *Lean Thinking*;
- Módulo 2: Gestão e fluxo da informação;
- Módulo 3: *Lean Office* e *Lean Information*;
- Módulo 4: O *Lean* na construção civil.

Nesta semana iniciamos o primeiro módulo que apresenta o conceito Lean, com o intuito de criar a base teórica para os módulos seguintes.

Bons estudos e até o próximo módulo!

- Mensagem 2 (enviada em 20 nov. 2019)

Olá, como vai?

Essa semana finalizamos o Módulo 1 e vamos iniciar o Módulo 2, mas antes disso, que tal fazer uma autoavaliação do seu aprendizado até o momento?

Acesse o link <https://corubric.com/index.php?r=rubric%2Fregister&id=8661&k=wm9ivcyr3k0hccr3idhadj05skz9c1> e avalie se as competências do Módulo 1 foram alcançadas.

Para a avaliação, siga os seguintes passos:

- 1) Faça seu login no site (caso nunca tenha entrado antes na plataforma, crie um login ou utilize sua conta do Google ou Facebook);
- 2) Clique no botão 'Avaliar', localizado no lado direito da tela;
- 3) Selecione o seu nome;
- 4) Selecione a melhor opção em cada um dos itens;
- 5) Clique em 'Aceitar' para finalizar a autoavaliação.

Atenção! É de extrema importância realizar essa avaliação, por isso, caso ainda não tenha finalizado o Módulo 1, não esqueça de responder o questionário quando terminar o módulo!

- **Módulo 2 – Gestão da informação**

- Mensagem 1 (enviada em 21 nov. 2019)

Olá, como foi sua experiência com o módulo anterior? Conseguiu desenvolver bem as habilidades nele pretendidas? Essa semana já podemos iniciar o Módulo 2, onde será abordado o conceito de gestão e fluxo da informação.

Neste módulo será abordada a importância da informação na sociedade, sua gestão e os fluxos relativos a ela. Também, será abordada a importância do trabalho colaborativo e da comunicação visando a qualidade da troca de informação.

Acreditamos que o conteúdo abordado neste segundo módulo seja de grande relevância para você e que, assim, você consiga aplicar os conceitos abordados nos processos administrativos que realiza!

Bons estudos e até o próximo módulo!

- **Módulo 3 – *Lean Office e Lean Information***

- Mensagem 1 (enviada em 30 nov. 2019)

Olá, como vai?

Devido a melhorias na infraestrutura do curso, a página sofreu algumas mudanças. Por isso, o novo endereço para acesso ao curso é: <http://200.17.199.250>

Para o primeiro acesso ao curso no novo endereço, será necessário alterar a sua senha, basta seguir as instruções que aparecerão na tela.

Dessa forma, nosso cronograma atrasou, e por isso, começamos hoje o Módulo 3, que associa os conteúdos vistos nos Módulos 1 e 2, isto é, aplica a filosofia Lean nos ambientes administrativos e nos fluxos informacionais. A aplicação do Lean nesses processos é chamada de Lean Office e Lean Information, respectivamente.

Assim como quando finalizamos o Módulo 1, é necessária a autoavaliação das competências adquiridas. Para isso, acesse o seguinte link para realizar a autoavaliação, a partir das competências do Módulo 2: <https://corubric.com/index.php?r=rubric%2Fregister&id=8661&k=wm9ivcyr3k0hccr3idhadj05skz9c1>

E caso ainda não tenha avaliado o Módulo 1, acesse o link a seguir e avalie: <https://corubric.com/index.php?r=rubric%2Fregister&id=8661&k=wm9ivcyr3k0hccr3idhadj05skz9c1>

Bons estudos!

- **Módulo 4 – Gerenciamento na construção civil**

- Mensagem 1 (enviada em 09 dez. 2019)

Olá, como vai?

Chegamos ao último módulo do curso!

O Módulo 4 apresenta a aplicação da filosofia Lean na indústria da construção civil. No entanto, para entender essa aplicação, precisamos entender como funciona essa indústria, certo? Por isso, esse módulo também apresenta as características da construção civil.

E como terminamos mais um módulo, é necessário a autoavaliação do conhecimento adquirido até agora, disponível no seguinte link: <https://corubric.com/index.php?r=rubric%2Fregister&id=8779&k=y7p0u9ci5139vqbqoppa591r3fw8m2>

E caso ainda não tenha avaliado os módulos anteriores, os links ainda estão disponíveis:

Módulo 1:

<https://corubric.com/index.php?r=rubric%2Fregister&id=8661&k=wm9ivcyr3k0hccr3idhadj05skz9c1>

Módulo 2:

<https://corubric.com/index.php?r=rubric%2Fregister&id=8661&k=wm9ivcyr3k0hccr3idhadj05skz9c1>

Bons estudos!

- Mensagem 2 (enviada em 16 dez. 2019)

Olá, como vai?

Hoje finalizamos o Módulo 4 e, com isso, completamos o curso.

No entanto, reforço que ainda é possível terminar as atividades para recebimento do certificado até o dia 23/12/19.

Lembrando que um dos requisitos para o recebimento do certificado é responder o questionário de autoavaliação de todos os módulos, disponíveis nos links a seguir:

Módulo 1:

<https://corubric.com/index.php?r=rubric%2Fregister&id=8661&k=wm9ivcyr3k0hccr3idhadj05skz9c1>

Módulo 2:

<https://corubric.com/index.php?r=rubric%2Fregister&id=8662&k=rpuku3b93ddc3c69563viejxvfudlm>

Módulo 3:

<https://corubric.com/index.php?r=rubric%2Fregister&id=8779&k=y7p0u9ci5139vqbgoppa591r3fw8m2>

Módulo 4:

<https://corubric.com/index.php?r=rubric%2Fregister&id=8960&k=7v4lgeknhvger5npp8qb70etu2el75>

Bons estudos!

- Mensagem 3 (enviada em 19 dez. 2019)

Olá, como vai?

Estamos chegando ao fim do curso e, como informado anteriormente, os alunos que completarem os seguintes requisitos irão receber o certificado:

- a. Responder as perguntas que aparecem durante os vídeos;
- b. Responder as pesquisas de autoavaliação (rubricas); e
- c. Responder a pesquisa de avaliação do curso, disponível em:

<https://forms.gle/4cUTz9bJDfVKs2HA8>.

Lembrando que o prazo para completar essas atividades é até dia 23/12/2019.

Bons estudos!

APÊNDICE L – COMENTÁRIO DOS ALUNOS SOBRE O CURSO

- **Comentário 1**

“Achei o curso muito bacana, e o mesmo somou aos meus conhecimentos.”

- **Comentário 2**

“Satisfacao: duracao dos vídeos curta, o que mantém a atencao dos alunos. Explicacoes sucintas. Perguntas encaixadas por entre os tópicos no vídeo. Conteúdo extra nos PDFs.

Insatisfacao: Perguntas as vezes com respostas ambíguas. Alguns errinhos de concordancia verbal. Nao houve uso de recursos fotográficos nos vídeos-aulas. Vídeos poderiam ter mais figuras, pequenos trechos de vídeos mudos de fábricas fordistas e toyotistas, etc. Twitter ficou difícil de usar (talvez eu seja muito velha para isso).”

- **Comentário 3**

“Fiquei muito satisfeito com o curso. A plataforma ofereceu um ótimo suporte, assim como as configurações para acessibilidade também pareciam bem completas. A abrangência do assunto e materiais adicionais também foram satisfatórios.”

- **Comentário 4**

“O curso, em geral, cumpre com o prometido quanto ao conteúdo e objetivo. Porém a falta de dinamismo em algumas explicações pode comprometer a retenção da aprendizagem.”

- **Comentário 5**

“Os materiais complementares ao curso são interessantes, mas acredito que apenas as aulas em si não suficientes para contemplar o que é descrito na autoavaliação. Senti falta de exemplos concretos da construção e de mais ênfase em Lean Construction”

- **Comentário 6**

“O curso é bem abrangente quanto aos conhecimentos e aplicação do pensamento enxuto. Destaque para o material que em vídeo e escrito possuíam abordagens diferentes e complementares, o que apoiou bastante a autoaprendizagem e a análise crítica dos assuntos expostos. Como ponto negativo tem-se a proposta de ser um curso de o curto período, o que impossibilita a abordagem de exemplos e exercícios mais específicos de aplicação da filosofia e suas ferramentas. Com isso, tem-se a possibilidade de aprofundar o tema focando na indústria da construção e na aplicação desse pensamento em um curso avançado.”

ANEXO 1 – LISTAGEM DE ARTIGOS RETIRADOS DO INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC) DE 2018 E 2019

1 DEMIRKESEN, S. et al. Identifying barriers in Lean implementation in the construction industry. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 157-168. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-240f4013-bb56-4c93-8c4d-f25727dcdef6.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Trabalho genérico sobre o que resolver no setor para implantar Lean, inclusive treinamento e cultura.

2 HAMAZH, F. R.; ALBANNA, R. M. Developing a tool to access worker's understanding of lean concepts in construction. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 179-190. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-8fa7ffde-b367-4f82-b1bf-16e0b43cf77b.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Sugere a aplicação de jogos para os trabalhadores desenvolveram conhecimento em áreas específicas do Lean.

3 MUÑOZ, A.; LAURENT, J.; DIERKS, C. Team health: a measured approach to collective learning. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 191-202. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-47d7b3c4-9b87-4510-8559-590a87586bf2.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Avalia áreas de desenvolvimento humano para o funcionamento de grupos de trabalho podem aplicar efetivamente conceitos Lean.

4 CHRISTENSEM, R.; GREENHALGH, S.; THOMASSEN, A. When a business case is not enough motivation to work with lean. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 275-286. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-8fc0d273-d413-4913-8ac2-8060c53dd015.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Mostra como os desafios de um projeto interessante de construção não são suficientes para motivar e forçar o uso do Lean.

5 RICHERT, T.; MCGUFFEY, J. Enthusiasm for Lean. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 359-368. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-8da054b4-e10d-4dbd-90b4-b5cf3c6a5a1b.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Como aumentar a receptividade comportamental para a adoção do Lean a partir da experiência da Toyota.

6 SKAAR, J. The power of lean principles. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 393-404. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-43d33d78-c5fa-4ef1-a43f-4b6a84dceb17.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Traduz em termos compreensíveis para os envolvidos os princípios Lean que podem governar ações na obra e na vida pessoal dos envolvidos.

7 AMARAL, T. G. et al. Qualitative analysis for the diagnosis of the lean construction implementation. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 975-986. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-b66da25d-2cb7-451e-ada4-eb28988d4168.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Utiliza um modelo maturidade Lean, detalhando as áreas de conhecimento em que os envolvidos com Lean devem desenvolver.

8 CASTIBLANCO, F. M.; CASTIBLANCO, I. A.; CRUZ, J. P. Qualitative analysis of lean tools in the construction sector in Colombia. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 1023-1036. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-9cdc0c33-05c8-43b8-91f7-36c29f3904e9.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Revisa os artigos em vários IGLC para listar em ordem hierárquica de número de vezes em que foram abordados, indicando assim, a sua importância para disseminação de conteúdos de forma hierárquica.

9 RODEGHERI, P. M. SERRA, S. M. B. Lean Construction and maturity models: applying five methods. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 1081-1092. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-84015940-ee83-4168-b45e-3ee96a4e835f.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Revisa vários modelos de maturidade na adoção do Lean, indicando as áreas em que os envolvidos devem ser desenvolvidos.

10 FYHN, H.; ANDERSEN, L. Team-leader walks as interdisciplinary communication tool at the building site. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 1251-1262. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-fe233691-ff70-4a55-9007-a27938c0de0c.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Apresenta uma forma diferente de ação do mestre de obras, conversando sobre Lean a medida que a obra vai sendo executada, prevendo ações a frente. É uma outra forma de aprendizado.

11 KOSKELA, L.; TEZEL, A.; PATEL, V. Theory of quality management: its origins and history. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 1381-1390. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-c48563d5-69fb-46eb-8051-5ca611f05318.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Todos os textos do Koskela são interessantes e cerebrais. Tenta identificar o que deveria ser ensino sobre qualidade dentro do Lean e mostra como os princípios da qualidade foram desvirtuados ao longo do tempo.

12 TOMMELEIN, I. D. Principles of mistakeproofing and inventive problem solving (TRIZ). In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 1401-1412. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/iglc-a4bd003e-e11d-452e-8e58-066759f3c171.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Resgata a discussão sobre inovações tecnológicas simples em obra, trabalhos já efetuados pela Prof. Maria do Carmo, como algo que deve estar presente na implantação do Lean.

13 LI, S.; FAN, M.; WU, X. Lean Construction techniques and individual performance. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 27., 2019, Dublin, Irlanda. 2019, Anais..., p. 1469-1478. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-adfadb34-2988-4527-8eff-b3e220e35a90.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Adota uma perspectiva quantitativa, numérica, para mostrar as vantagens da aplicação de Lean. É exemplo de um trabalho que procura motivar os alunos pelas vantagens econômicas que o Lean proporciona.

14 KORB, S.; BALLARD, G. Believing is seeing: paradigms as a focal point in the Lean discourse. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 177-186. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-0870d1b4-9095-4733-bfd1-d2c14e3bde95.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Apresenta os problemas para a implementação do BIM e algumas estratégias de trabalho para contorná-las. Em geral os trabalhos do Koskela, Ballard e Howell são muito interessantes, tanto pela profundidade teórica do Koskela, como da visão prática do Ballard e Howell.

15 KHAN, S.; TZORTZOPOULOS, P. Using design science research and action research research to bridge the gap between theory and practice in Lean Construction research. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 209-219. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-e490dcf7-f8c8-42dc-a132-701f31f3f22b.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Trata do método de Design Science Research.

16 SAINATH, Y.; VARGHESE, K.; RAGHAVAN, N. Framework for progressive evaluation of Lean Construction maturity using multi-dimensional matrix. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 370-380. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-c1a804d2-7290-4e97-bb49-6e77b141f74d.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Trata das áreas para avaliação da maturidade Lean, áreas que precisam ser entendidas e dominadas pelos envolvidos.

17 HACKLER, C. et al. Lean leadership training: lessons from a learner-centered analysis. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 484-494. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-93e82ab0-89d1-499b-8b27-8a044eb26d81.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Aspectos gerais dos líderes e como delinear procedimentos gerais para seu treinamento em Lean. Thais é sempre uma pessoa a ser contatada para discutir trabalhos.

18 SALEM. C. et al. Managing the “receding edge”. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 713-723. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-12014ba8-0c7a-47ad-adf0-85af039ed921.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Exemplo de trabalho sobre como é efetivamente feito o trabalho no canteiro (descontinuidades e não terminalidade) e a necessidade de uma maneira Lean de atuar (oitava perda, making do). Ver trabalhos de Débora Goes dos Santos.

19 BRANDALISE, F. M. P. et al. Understanding the effectiveness of visual management best practices in construction sites. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 754-763. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-cb3bd8de-b262-4325-9096-0c77bf179ff8.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Apresenta a gerencia visual (visual management) como uma das formas de inovações tecnológicas simples já trabalhadas pela Prof. Maria do Carmo na área de comunicações. Ilustra como os alunos devem apresentar as informações num ambiente Lean.

20 RYBKOWSKI, Z. K.; FORBES, L. H.; TSAO, C. C. Y. The evolution of lean construction education (Part 1 of 2): at us-based universities. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 1013-1023. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-dcbfa59a-e956-4dee-a115-d935491f5295.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Levantamento de educação Lean em universidades americanas.

21 FORBES, L. H.; RYBKOWSKI, Z. K.; TSAO, C. C. Y. The evolution of lean construction education (Part 2 of 2): at us-based universities. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 1024-1034. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-6a0f881f-9838-4a9d-afd8-f1420cd2ed50.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Levantamento da educação Lean em cursos dentro de empresas americanas.

22 GIRIDHAR, R.; GAIKWAD, D.; LAD, JAYADATTA. Knowledge management and its application in developing Lean culture. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 1090-1100. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-35780685-60cc-4188-bac5-a9c6e17dc992.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

É um artigo simplório sobre gestão do conhecimento em uma empresa construtora indiana.

23 MOLLASALEHI, S. et al. Development of an integrated BIM and Lean maturity model. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 1217-1228. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-c62eca4b-f7e1-4dd3-a62e-d969753dd822.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Revisa modelos de maturidade na aplicação do Lean e acrescenta novos itens para maturidade BIM. Representa a evolução de conhecimentos que os envolvidos devem ter na medida em que alcançam maior maturidade.

24 TORP, O.; KNUDSEN, J. B.; RENNEBERG, I. Factors affecting implementation of lean construction. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 1261-1271. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-43374d1f-cc07-4990-ae4e-20a6f32e2112.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

Trata apenas de maneira qualitativa de alguns problemas para implementação do Lean, comparado a matriz e a filial de uma empresa. É um artigo fraco, mas introduz o conceito de fatores que auxiliam ou atrapalham a introdução do Lean, e que devem ser vencidos pelo treinamento.

ANANDH, K. S.; et al. An exploratory study on Lean teaching adoption rate among academia and industry in Indian scenario. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 26., 2018, Chennai, India. 2018, Anais..., p. 1395-1404. Disponível em: <<https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-972e757a-2c6e-4018-8825-c2f113db9737.pdf>>. Acesso em: 27 jun 2020.

É um artigo simplório sobre o estado da arte da educação Lean em construção na Índia.