

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E SUSTENTABILIDADE**

**PROPOSIÇÃO DE CONTEÚDO
PARA DISCIPLINA DE ARQUITETURA
E CONSTRUÇÃO COM TERRA**

RENATA BENEDETTI MELLO NAGY RAMOS

CAMPO GRANDE

2019

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E
SUSTENTABILIDADE

PROPOSIÇÃO DE CONTEÚDO
PARA DISCIPLINA DE ARQUITETURA E
CONSTRUÇÃO COM TERRA

RENATA BENEDETTI MELLO NAGY RAMOS

Trabalho de Conclusão de Curso, submetido ao Programa de Pós-Graduação em Eficiência Energética e Sustentabilidade, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito para obtenção do título de Mestre em Eficiência Energética e Sustentabilidade, na área de concentração de Sustentabilidade

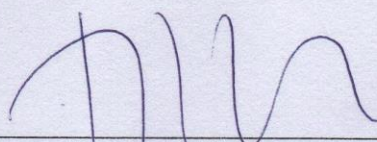
Orientador: Prof.^a Dr.^a Andrea Naguissa Yuba

CAMPO GRANDE - MS

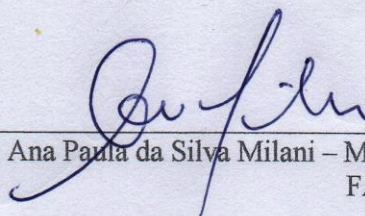
ABRIL /2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

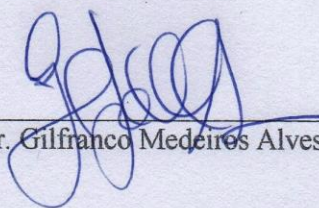
Redação final do Trabalho de Conclusão Final de Curso defendida por **RENATA BENEDETTI MELLO NAGY RAMOS**, aprovada pela Comissão Julgadora em 30 de Abril de 2019, na Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul para obtenção do título de Mestre em Eficiência Energética e Sustentabilidade.



Prof. Dra. Andrea Naguissa Yuba – Orientadora
FAENG/UFMS



Prof. Dra. Ana Paula da Silva Milani – Membro Titular
FAENG/UFMS



Prof. Dr. Gilfranco Medeiros Alves – Membro Titular
FAENG/UFMS

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação às pessoas incríveis que sempre estiveram ao meu lado...ao meu marido
Geraldo, aos filhos Rafael e Maria Eduarda, com todo meu amor...

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram de alguma forma para que esse trabalho se tornasse possível e chegasse até aqui...

Aos meus amados pais Jorge e Zenaide e avó D.^a Linda, pelo exemplo e apoio constantes. À minha irmã Dani e meu afilhado Arthur, por externarem gestos de carinho e compreensão em todos os momentos em que conseguimos estar juntos.

Também agradeço o apoio de pessoas queridas: à Karla, Maria Luiza e D.^a Doracy. Aos queridos amigos Fred e Hana, pelo estímulo à realização do mestrado.

À Prof.^a Andrea Naguissa Yuba pela orientação, paciência, amizade e ensinamentos compartilhados.

Aos membros da banca, pela disponibilidade em avaliar o trabalho e pelas ricas contribuições que fizeram a diferença para o resultado final da pesquisa.

Aos professores e aos colegas do mestrado, pelos aprendizados compartilhados ao longo do curso.

Aos professores Ana Paula Milani, Karina Latosinski, Ariel González, Célia Neves, Cecília Prompt, Cybèle Celestino Santiago, Eduardo Salmar, Márcio Buson, Marcio Hoffman, Obede Borges Faria, Paulina Faria, Rosana Parisi, pela atenção e tempo dispendido com os questionamentos empreendidos sobre os vários elementos e aspectos que circundam a disciplina de Arquitetura e construção com terra.

A todos, minha profunda gratidão...

EPÍGRAFE

"A educação é um sistema auto organizado em que a aprendizagem é um fenômeno emergente"

Sugata Mitra

RESUMO

NAGY RAMOS, Renata Benedetti Mello. **Análise e proposição de conteúdo para disciplina de arquitetura e construção com terra.** 2019. 156p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Eficiência Energética e Sustentabilidade, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS, Brasil.

Atualmente, no Brasil, o ensino formal sobre Arquitetura e construção com terra não é usual, sendo mais comum as ações não padronizadas. A literatura é escassa e a presença de cursos de formação e capacitação acontecem pontualmente. E, nesse assunto, é inegável a relevância da transmissão do conhecimento prático, havendo um universo de conteúdos oferecidos, decididos em função das preferências do(s) ministrante(s) e influenciados pela sua formação. A falta de definição de critérios para a seleção dos conteúdos essenciais a serem abordados em aulas, e o déficit de treinamento dos profissionais da educação em torno do assunto, somadas às problemáticas citadas, levam à realização da presente pesquisa. Ao analisar variadas iniciativas, a pesquisa buscou cobrir o rol de assuntos mais comuns, de maneira a elaborar um conteúdo atual e alinhado com o que vem sendo ministrado em outras instituições de ensino, acrescentando o aspecto prático, que não só faz parte do conhecimento, como também ajuda no processo de compreensão da tecnologia pelo aluno. Nesse sentido, este trabalho tem o intuito de propor conteúdo para disciplina de Arquitetura e construção com terra para cursos de graduação. O método desenvolvido em 6 etapas, envolveu a análise das contribuições dos expoentes e posteriormente, a identificação de cursos de capacitação e escolas, além de materiais disponíveis. Assim, a proposição da disciplina pautou-se na seleção e o sequenciamento dos conteúdos, escolha de ferramentas e mídias, atividades e interações. Os resultados permitiram apresentar duas versões da proposta: a primeira, que antecede a validação, com formato mais amplo e com 4 unidades de ensino. A segunda, resultou em alterações pontuais em torno dos termos, da estrutura, conteúdo programático, metodologia, estratégias de avaliação e bibliografia, ou seja, mais enxuta, com apenas 3 unidades de ensino, a partir das sugestões compartilhadas pelos especialistas participantes na avaliação e voltada a realidade nacional. Assim, conclui-se que a elaboração da disciplina se preocupou com a adequação dos conteúdos, técnicas já conhecidas, flexibilidade dos espaços e as diversas maneiras de ensinar. Pode ser incrementado, enfocando a análise da disciplina aplicada aos alunos, utilizando-se da observação do cotidiano, apreciação da seleção dos conteúdos e dos procedimentos de ensino adotados.

Palavras chave: construção com terra, educação, sustentabilidade, tecnologia, curso, graduação.

ABSTRACT

NAGY RAMOS, Renata Benedetti Mello. Analysis and proposition of an earthen architecture and construction course. 2019. 156p. Master thesis – Postgraduate Program of Energy Efficiency and Sustainability, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS, Brazil.

Nowadays, in Brazil, formal education about earthen technology is not so usual, and informal actions about this issue are more common and they are, therefore, non-standardized. The national literature about the subject is also scarce and qualification courses are sparse, even though the relevance of practical knowledge transference is undeniable. In these actions, there are various contents, defined according to the preferences of the instructor (s) and influenced by their training. This research deals with the analysis and proposition of a basic undergraduate course on earthen architecture and construction, based on bibliography and existing teaching and technology transfer experiences. When analyzing various initiatives, the research sought to cover the list of most common subjects, in order to elaborate current content and aligned with what has been taught in other educational institutions, adding the practical aspect, which is not only part of the knowledge, but also helps in the student's understanding of technology. This research intends to propose content for Architecture discipline and construction with land for undergraduate courses. During the research development, there was a continuous information feedback in the whole process and also the interconnection of the stages. The method was developed in 6 steps. First, the analysis of the contributions of the exponents and their way to perceive the issue. Then, training courses and schools that currently carry out teaching on the subject were identified, as well as materials available on Internet. The classification and organization of the contents and materials happened between the two stages that preceded the data processing. And, finally, in the last two stages, there was a proposition of a teaching plan and the validation, by pairs. It is presented the two versions of the discipline: the first, which precedes the validation, with a broader format and with 4 teaching units. The second, after the validation, resulted in a leaner version with only 3 units teaching units, comprising a proposal elaborated with the author's vision added to the suggestions shared by the experts participating in the evaluation, which has accumulated experience, knowledge that goes far beyond the basic contents. Then, concludes that the preparation of the discipline was concerned with the adequacy of the contents, techniques already known, flexibility of the spaces and the different ways of teaching. The research achieved the goals, but further researches can be done around the issue, focusing on the analysis of the discipline applied to students, using the daily observation and the appreciation of the selection of contents and teaching procedures adopted.

Keywords: earthen buildings, education, sustainability, technology, course, graduation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema representativo das etapas da pesquisa.....	7
Figura 2. Vista do canteiro, extração, transporte, elevação e compactação da terra no taipal. 23	23
Figura 3. Modelo de casa em taipa, planta baixa e fachada	23
Figura 4. Modelo de casa econômica em taipa, em “ <i>Traité théorique et pratique de l'art de bâtir</i> ” por Jean Rondelet (edição de 1840).	24
Figura 5. Ilustração de formas e ferramentas no canteiro de obras de construção com terra... 25	25
Figura 6. Diagrama com a classificação das técnicas construtivas propostas pelo CRAterre. 32	32
Figura 7. Identificação de fatos históricos e pedagógicos importantes para ensino Arquitetura e Construção com terra	37
Figura 8. Objetivos relacionados ao processo de aprendizagem	58
Figura 9. Capítulos e os conteúdos do livro o “ <i>Bâtir em terre: Du grain de sable à l'architecture</i> ”	64
Figura 10. Documentos/materiais e tópicos da arquitetura e construção com terra	83
Figura 11. Respostas sobre a questão “quanto ao público alvo e a abrangência dos tópicos elencados no plano de ensino”	98
Figura 12. Respostas sobre a questão “Quanto a coerência e a consistência dos tópicos em relação ao atendimento de demandas inerentes à atuação profissional da área da construção civil”	101
Figura 13. Respostas sobre a questão “Quanto ao conteúdo programático da unidade 1”	102
Figura 14. Respostas sobre a questão “quanto a bibliografia sugerida associada ao conteúdo proposto para a unidade 1”	103
Figura 15. Respostas sobre a questão “quanto ao conteúdo programático sugerido para unidade 2”	103
Figura 16. Respostas sobre a questão “quanto aos procedimentos metodológicos e recursos sugeridos para a unidade 2”	104
Figura 17. Respostas sobre a questão “quanto a bibliografia sugerida associada ao conteúdo proposto para a unidade 2”	105
Figura 18. Respostas sobre a questão “quanto ao conteúdo programático sugerido para a unidade 3”	105
Figura 19. Respostas sobre a questão “quanto aos procedimentos metodológicos e recursos sugeridos para a unidade 3”	106

Figura 20. Respostas sobre a questão “quanto ao conteúdo programático” da unidade 4	107
Figura 21. Respostas sobre a questão “procedimentos metodológicos e recursos” da unidade 4	107
Figura 22. Respostas sobre a questão “bibliografia associada ao conteúdo proposto” da unidade 4.....	108
Figura 23. Respostas sobre a questão “sequenciamento lógico e ao agrupamento em quatro unidades de ensino”	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Etapas e produtos da pesquisa	6
Quadro 2. Categorização dos planos de ensino analisados	10
Quadro 3. Critérios de análise de manuais, livros e cartilhas em adequação ao público	12
Quadro 4. Critérios de análise dos livros, manuais e cartilhas de acordo a abordagem dos temas dos conteúdos	12
Quadro 5. Critérios de análise de conteúdos para avaliação de audiovisuais.....	16
Quadro 6. Análise de conteúdo do livro “Construindo com o Povo: Arquitetura para os Pobres”.....	27
Quadro 7. Lições relevantes sobre a experiência da construção do “ <i>Domaine de La Terre</i> ” ..	28
Quadro 8. Análise de conteúdo do livro “Manual de construção com terra: uma arquitetura sustentável”	30
Quadro 9. Análise de conteúdo do livro “ <i>Construire en Terre</i> ”	32
Quadro 10. Áreas de atividades do Craterre.....	33
Quadro 11. Análise de conteúdo do livro “Construção em terra”	34
Quadro 12. Análise do conteúdo do livro “A sustentabilidade dos materiais de construção” .	35
Quadro 13. Lições aprendidas com o estudo dos expoentes	36
Quadro 14. Resumo dos resultados das aprendizagens das 6 unidades (projeto PIRATE).....	43
Quadro 15. Abordagem integrada da transferência do conhecimento.....	51
Quadro 16. Plano pedagógico DSA do Curso DSA Terre – CRATerre.....	52
Quadro 17. Organização das unidades de ensino	52
Quadro 18. Informações para incorporação na disciplina	53
Quadro 19. Componentes de um plano de ensino	55
Quadro 20. Abordagens sobre terra em diferentes tipos de disciplina.	56
Quadro 21. Classificação de temas.....	61
Quadro 22. Análise do conteúdo do livro” Rammed Earth: Design and Constructions Guidelines”	64
Quadro 23. Análise do conteúdo do livro “ <i>Bâtir en terre: du grain de sable à l’architecture</i> ”	65
Quadro 24. Análise do conteúdo do livro “ <i>Argiles e biopolimeres</i> ” les stabilisants naturels pour la construction em terre CRATerre, 2017	65
Quadro 25. Manuais e cartilhas analisados na pesquisa	67

Quadro 26. Análise do conteúdo “Manual de construção com solo-cimento”.....	68
Quadro 27. Categorização de atividades para o aprimoramento das técnicas de construção com terra.....	69
Quadro 28. Análise do conteúdo do livro “Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra”	70
Quadro 29. Análise do conteúdo do manual “Técnicas de Construção com Terra”	71
Quadro 30. Análise do conteúdo do livro “O solo como material de construção”	72
Quadro 31. Análise do conteúdo do livro “Autoconstrução com tijolos prensados e estabilizados”	73
Quadro 32. Análise do conteúdo “Cartilha de produção solo cimento”	74
Quadro 33. Análise do conteúdo “Test Carazas: Manual Pedagógico”.	75
Quadro 34. Análise das pastas com a palavra-chave “arquitetura de terra” (Pinterest)	77
Quadro 35. Análise de “pins” com a palavra- chave “arquitetura de terra” (Pinterest)	78
Quadro 36. Análise de publicações com a palavra-chave #arquiteturadetera buscadas em 29/09/2018.	78
Quadro 37. Componentes do plano de ensino proposto	87
Quadro 38. Proposta de atividade Unidade 1 - “ <i>Brainstorm</i> ” (tempestade de ideias).....	93
Quadro 39. Proposta de atividade unidade 2 – teste Carazas	94
Quadro 40. Proposta de atividade unidade 2 - Estudo das diversas técnicas de construção com terra.....	95
Quadro 41. Proposta de atividade prática - unidade 2.....	96
Quadro 42. Plano de ensino com as alterações sugeridas.....	112

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS	v
EPÍGRAFE.....	vi
RESUMO.....	vii
ABSTRACT	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE QUADROS.....	xi
SUMÁRIO	xiii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos	4
1.1.1 Objetivo geral.....	4
1.1.2 Objetivos específicos.....	5
1.2 Método.....	5
1.2.1 Etapas 1 e 2: analisar as contribuições do expoentes, classificação e organização do acervo dos dados coletados.....	7
1.2.2 Etapa 3: identificar cursos, escolas e materiais disponíveis sobre o tema	9
1.2.2.1 Cursos, escolas e disciplinas	9
1.2.2.2 Livros, manuais e cartilhas	11
1.2.2.3 Dissertações e Teses	13
1.2.2.4 Anais de congressos	14
1.2.2.5 Youtube	15
1.2.2.6 Pinterest e Instagram.....	17
1.2.3 Etapa 4: classificar e organizar um acervo dos dados coletados	19
1.2.4 Etapa 5: processar os dados coletados e propor conteúdo e formato para o ensino da Arquitetura e construção com terra.....	19
1.2.5 Etapa 6: avaliação do plano de ensino e a proposta de disciplina	19
1.3 Estrutura da Dissertação	20
2 A CONTRIBUIÇÃO DOS EXPOENTES DA ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO COM TERRA	22
2.1 O pioneirismo da construção moderna em taipa: François Cointeraux.....	22
2.2 Teoria e prática na arte da construção com terra: Jean Rondelet.....	24
2.3 A Arquitetura para os pobres e a autoconstrução assistida: Hassan Fathy.....	26
2.4 Memórias, experiências e as influências de uma tradição milenar: Jean Dethier	27

2.5	Do laboratório à prática da bioconstrução: Gernot Minke	29
2.6	Crítica e experiências inovadoras de ensino: Sergio Ferro.....	30
2.7	Diálogos entre publicações e o reconhecimento de uma distinta disciplina: Patrice Doat, Hugo Houben, Hubert Guillaud	31
2.8	A terra como material inovador e ecoeficiente: Fernando Pacheco Torgal, Said Jalali...	34
2.9	Lições aprendidas e as repercussões no ensino.....	36
3	A CONTRIBUIÇÃO DIVERSIFICADA DA ATUALIDADE E A MULTIPLICIDADE DOS MEIOS DE ENSINO.....	38
3.1	O olhar prático dos cursos de capacitação.....	38
3.1.1	Curso de capacitação para construção de paredes de solo-cimento em sistema de taipa de pilão/UFMS	40
3.1.2	Programa PIRATE	41
3.1.3	Atelier Amàco	46
3.1.4	A conservação da arquitetura de <i>terra</i> - O Instituto Getty	48
3.1.5	Curso “Especialização em Construção com Terra: tradição e inovação” – Pontifícia Universidad Católica do Chile (2019)	49
3.1.6	Curso “Tecnologia e Projeto na construção com terra: materiais, técnicas, sistemas construtivos e desenho” - Universidade de Buenos Aires.....	50
3.1.7	Curso DSA Terre – CRATerre	51
3.1.7.1	Ensino e disseminação	51
3.1.8	Extrato das informações para incorporação na disciplina a ser proposta	53
3.2	A estruturação presente nos planos de ensino de disciplinas de graduação e pós- graduação.....	54
3.2.1	Identificação da disciplina.....	57
3.2.2	Carga horária.....	57
3.2.3	Ementa	58
3.2.4	Objetivos	58
3.2.5	Conteúdo programático	58
3.2.5.1	Conteúdos básicos:	59
3.2.5.2	Conteúdos complementares	59
3.2.6	Metodologia e estratégias de aprendizagem	60
3.2.7	Avaliação	60
3.2.8	Referências bibliográfica.....	60
3.3	A literatura científica e a busca por conteúdos e referências bibliográficas complementares	61
3.3.1	Teses e dissertações.....	61
3.3.2	Anais de congressos	62

3.4 A literatura internacional: arquitetura, inovação e abordagem técnica	63
3.4.1 “ <i>Rammed Earth: Design and Constructions Guidelines</i> ” - WALKER, P.; KEABLE, R.; MARTON, J.; MANIATIDIS, V. (2005).	63
3.4.2 “ <i>Bâtir em terre: du grain de sable à l’architecture</i> ” - FONTAINE; ANGER (2009)...	64
3.4.3 “ <i>Argiles e biopolímeros - les stabilisants naturels pour la construction en terre</i> ” - VISSAC; BOURGÈS; GANDREAU; ANGER; FONTAINE (2017).....	65
3.5 A objetividade dos manuais e cartilhas.....	66
3.5.1 Manual de construção com solo-cimento (CEPED, 1984).....	67
3.5.2 A transferência de tecnologia no Brasil e em países ibero-americanos: Rede Proterra..	68
3.5.2.1 Seleção de solos e métodos de controle em construção com terra - Práticas de campo (PROTERRA, 2010).....	70
3.5.2.2 Técnicas de construção com terra (PROTERRA, 2011)	71
3.5.3 O solo como material de construção (SANTIAGO, 2001)	71
3.5.4 Autoconstrução com tijolos prensados de solo estabilizado (BUSON, 2007).....	72
3.5.5 Cartilha de produção solo cimento (UNIMEP, 2016).....	73
3.5.6 Teste Carazas – Manual Pedagógico (CARAZAS, s.d.).....	74
3.6 Novas tecnologias e a versatilidade das plataformas digitais	75
3.6.1 O banco de imagens do Pinterest e Instagram	76
3.6.2 O banco de vídeos do Youtube.....	80
3.6.2.1 Programa Pirate - (ECVETearthbuilding).....	80
3.6.2.2 Amàco - <i>l’atelier matières à construire</i>	80
3.6.2.3 The Getty - <i>Conservation Institute</i>	82
3.6.3 Construção do panorama das contribuições para a disciplina em discussão	82
4 PROPOSIÇÃO DA DISCIPLINA “ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO COM TERRA”	84
4.1 ELABORAÇÃO DO PLANO DE ENSINO	84
4.1.1 Unidade 1: Introdução à Arquitetura e Construção com terra.....	85
4.1.2 Unidade 2: a terra como material de construção	85
4.1.3 Unidade 3: técnicas de restauro/reabilitação do patrimônio construído com terra	86
4.1.4 Unidade 4: projeto de Arquitetura e construção com terra.....	86
4.2 ANÁLISE DA PROPOSTA DE PLANO DE ENSINO	97
4.2.1 Parte 1 – Plano de ensino.....	98
4.2.1.1 Sequenciamento de unidades	99
4.2.1.2 Carga horária	99
4.2.1.3 Objetivos.....	99
4.2.1.4 Formas de avaliação.....	100
4.2.1.5 Conteúdo Programático	100

4.2.1.6	Metodologia	100
4.2.1.7	Bibliografia.....	100
4.2.2	Parte 2 – Unidades (conteúdo programático).....	101
4.2.2.1	Unidade 1 – Introdução a Arquitetura e construção com terra.....	102
4.2.2.2	Unidade 2 – A terra como material de construção	103
4.2.2.3	Unidade 3 – Técnicas de restauro/reabilitação do patrimônio construído com terra 105	
4.2.2.4	Unidade 4 – Prática de projeto de Arquitetura e construção com terra.....	106
4.2.3	Parte 3 - Análise geral	108
4.2.3.1	Conclusões quanto ao questionário	109
4.2.4	Versão final do plano de ensino.....	111
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	121
	APÊNDICES	131

1 INTRODUÇÃO

A terra foi um dos primeiros materiais de construção utilizados pelo homem para construir abrigos, edifícios e monumentos, com diversas técnicas construtivas adaptadas a diferentes climas e culturas.

Segundo Paiva (2017), no Brasil, a terra já foi utilizada em construções populares e até em edifícios monumentais, construídas em função das especificidades das matérias primas locais e do clima, resultando em edificações construídas para usos diversificados (templos católicos, casas bandeiristas, construções da administração pública, palacetes e núcleos urbanos em geral), construídos sobretudo em taipa de pilão e pau a pique, tendo o predomínio do emprego das técnicas até meados do século XIX .

No decorrer do tempo, seu uso foi sendo, aos poucos, preterido, decorrente das facilidades de se adquirir materiais industrializados e em lojas de materiais de construção e do surgimento das inovações técnicas relacionadas a outros materiais e equipamentos, somadas às condições socioeconômicas e intensa exploração do trabalhador no setor da construção civil pelas grandes construtoras.

Nesse contexto, quanto maior o porte dos negócios, mais agentes envolvidos e subcontratações serão necessárias, retirando a possibilidade de desenvolvimento e autonomia dos pequenos empreendedores. Além disso, dado caráter artesanal das construções com terra, ante essas questões, torna-se desacreditada aos olhos dos consumidores, resultando em sua nulidade como material de construção.

Essa falta de credibilidade, em grande parte surge como consequência da criação de demandas pelo próprio mercado imobiliário, devido ao fato de um único agente perfazer o ciclo completo da produção da habitação. Segundo Shimbo (2010), a partir do momento que determinadas empresas produtoras de habitação passam a ser, proprietárias de terras, incorporadora, construtora, financiadora e correspondente do governo na intermediação do financiamento, a lógica do mercado da habitação se altera eminentemente. Além disso, o fato das incorporadoras centrarem na elaboração do projeto do empreendimento, acaba por definir o “produto” imobiliário e ditar as demandas de consumo (SHIMBO, 2010).

Atualmente, com as preocupações relacionadas ao desenvolvimento sustentável, a construção com terra vem gradativamente retornando ao cenário da construção civil, em que são utilizadas desde técnicas de produção mais rudimentares e artesanais até os mais sofisticados processos de industrialização. Mesmo com diferentes formas de produção, ambas

necessitam de capacitação, já que o desconhecimento frequentemente leva ao emprego inadequado dessas tecnologias.

Segundo Neves; Faria (2011), existem diversas formas de transferir o conhecimento das técnicas de construção com terra. Neste sentido, é possível encontrar cursos de especialização formais e regulares nas escolas de nível técnico, na área de preservação de patrimônio, mas nos temas dedicados à arquitetura contemporânea, as atividades de formação e capacitação acontecem de maneira pontual (PROTERRA, 2011) . Os cursos são, em geral, de natureza informal e acontecem algumas vezes com o apoio de instituições públicas ou privadas, resultando em poucos profissionais capacitados para projetar e construir com terra.

Parte da difusão dos conhecimentos dentro das classes produtoras das técnicas de construção com terra no Brasil é realizada com instrumentos já existentes (oficinas), veiculados em conferências voltadas a construção com terra, que se tornam uma das principais fontes de capacitação de pessoas.

Uma experiência promissora é a realizada na Europa, que dispõe de formação profissional de arquitetura e construção com terra, oferecido através do programa PIRATE - *Provide Instructions and Resources for Assessment and Training*¹, que tem como objetivo reconhecer, validar e certificar competências aceitas em qualquer país da Comunidade Europeia.

Schroeder et al. (2008) analisam no contexto da Alemanha as formações profissionais acerca da construção em terra e também de cursos que conferem o título de Especialista. Entretanto, ao nível universitário, Torgal; Eires; Jalali (2009), apontam apenas três instituições nesse país, que oferecem cursos sobre o tema, a Universidade de Kassel, a Universidade de Ciências Aplicadas de Potsdam e a Universidade de Weimar (Bauhaus).

Segundo Neves; Faria (2011), os centros educativos e universidades brasileiras, em sua maioria, não contemplam a Arquitetura e construção contemporânea de terra como uma disciplina regular, o que impede a generalização da formação neste tema, a qual permitiria a postura correta dos profissionais atuando em seus postos de trabalho, quando necessitassem emitir uma avaliação, aprovar um projeto ou projetar e construir com terra.

O fato de existirem poucos profissionais especializados pode ser uma consequência do não oferecimento da disciplina pelas universidades, entre outras causas. Ainda assim, a temática da arquitetura e construção com terra é vista parcialmente em algumas universidades brasileiras em cursos da área tecnológica e nas aulas de história da Arquitetura. Segundo

¹ Tradução: Fornecer Instruções e Recursos para Avaliação e Treinamento.

Segawa (1988) apud Lopes; Ino (2004), tanto a madeira como a terra são tratadas em aulas de técnicas construtivas tradicionais ou são desprezados, associados simbolicamente à precariedade, primitivismo, subdesenvolvimento, pobreza crônica, no senso comum das pessoas e dos códigos sanitários.

Frequentemente, as disciplinas que tratam desses assuntos são ofertadas com caráter optativo e a permanência/frequência das disciplinas, depende da disponibilidade de professores especializados no tema. Garzon; Neves (2007) observaram que, no ensino formal, os materiais didáticos para a construção contemporânea com terra são pouco divulgados, tendo em vista alguns professores não terem o hábito de compartilhar suas produções. As autoras também afirmam que a bibliografia também é restrita, estando disponível em algumas bibliotecas privadas.

Diferente das disciplinas “obrigatórias”, em que o ensino vem sendo pesquisado já algum tempo, são poucos os trabalhos que tratam dessa temática e que buscam soluções na educação para alcançar a qualidade nas construções, certificações e normatização. Nesse âmbito, Ferreira (2015) propõe a formação para técnico de construção e manutenção de edifícios, baseado nos projetos financiados pela União Europeia, através da aquisição de competências orientadas à execução, manutenção e disseminação das técnicas construtivas que usam a terra como matéria prima.

Os desafios relacionados à falta de pesquisas focadas no ensino da arquitetura e construção com terra, podem se tornar obstáculos para sua disseminação. Também é possível apontar como reflexo, a falta de definição de critérios para a seleção dos conteúdos essenciais a serem abordados em aulas teóricas ou mesmo em aulas práticas, o déficit de treinamento, qualificação, certificação e falta de visibilidade das formações, segundo o documento emitido pela AsTerre - *Association Nationale des Professionnels de la Terre Crue*², na França em 2012.

Já que existem poucas pesquisas que envolvem o tema educação nessa área, entende-se que seja relevante analisar e criar um método para definir um conteúdo que pode tornar possível não só o conhecimento e o direcionamento dos cursos, oficinas e materiais mais apropriados para cada público, como também alcançar outros interessados na área, oportunizando novas pesquisas. Ao abordar esse tema, um universo mais vasto se abre, que vai além da formação profissional na área tecnológica e abrange novas necessidades da

² Associação Nacional de profissionais da Terra Crua.

sociedade, como assistência técnica para habitação de interesse social, questões de preservação ambiental e patrimônio construído.

Nesse panorama, a problemática está em conhecer os processos de educação que envolvem os diversos espaços, formatos, conteúdos produzidos atualmente e utilizados na transmissão do conhecimento da arquitetura e construção de terra.

Assim, as seguintes perguntas ajudaram a delimitar o problema de pesquisa: como deve ser o ensino da arquitetura e construção com terra? Como as instituições trabalham o conhecimento da arquitetura e da construção com terra? Quais são os conteúdos e instrumentos utilizados pelos diferentes agentes promotores da arquitetura e da construção com terra? Quais conteúdos devem estruturar uma disciplina de arquitetura e construção com terra?

Assim, o que impulsionou a realização deste trabalho foi o interesse em conhecer os processos de ensino da arquitetura e construção com terra, além da oportunidade de contribuir com a ampliação da bibliografia sobre o tema. Buscou-se ainda apresentar as correlações e as formas de interação entre dois campos de conhecimento: a Educação e a Arquitetura.

O ensino, instrução, aprendizagem e educação se relacionam de várias formas no processo de desenvolvimento de um ser humano. Sobre os conceitos relacionados ao ensino, embora muitos livros, artigos e publicações acadêmicas tenham sido escritos para explicar como as pessoas aprendem, na abordagem multidisciplinar, há muitas abordagens e questões diversas que poderiam ser discutidas.

Assim, para delimitar o recorte da pesquisa, foi definido que não seriam aprofundados os debates em torno da área de Educação, cuja compreensão varia conforme a corrente epistemológica adotada e suas visões particulares sobre o ser humano, o mundo, a sociedade, a cultura e o conhecimento.

O trabalho, então, atém-se à discussão do conteúdo sobre o tema escolhido, e justifica-se pela discussão de um tema pouco explorado e que pode contribuir no debate de novas propostas de ensino em Arquitetura e construção com terra e também em outras áreas.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O intuito da pesquisa é propor, com base na evolução da Arquitetura de terra, o conteúdo para uma disciplina de Arquitetura e construção com terra para cursos de graduação.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar na história e na atualidade as práticas e os bons resultados de transmissão de conhecimento sobre Arquitetura e construção com terra, bem como as lacunas existentes no ensino formal;
- Analisar e incorporar dados em formatos diversos, disponíveis atualmente, que contemple o assunto da Arquitetura e construção com terra;
- Propor processos e métodos de ensino e aprendizagem contemporâneos para transmissão de conhecimento sobre Arquitetura e construção com terra.

1.2 Método

Do ponto de vista dos objetivos a serem alcançados, a pesquisa teve caráter exploratório e a abordagem do problema foi qualitativa.

Tendo como base o objetivo geral da pesquisa, em que se propõe a elaboração de proposta de uma disciplina de Arquitetura e construção com terra para cursos de graduação, o método foi elaborado segundo os objetivos específicos delineados no Quadro 1.

Devido à baixa visibilidade e as dificuldades iniciais de se obter referência sobre essa temática, para a revisão de literatura, no lugar da bibliometria ou da revisão tradicional, fez-se uso do método denominado “bola de neve”³, que é um método tipicamente utilizado com populações raras ou desconhecidas, que permite a partir do primeiro contato com as leituras e a análise das referências bibliográficas das mesmas, obter novos autores relacionados ao tema, mostrando-se como um processo de permanente coleta de informações. Nesse método, o ponto de saturação se dá a partir do momento em que se começa a obter elementos demasiadamente repetidos, não mais havendo avanços na direção inicial.

Segundo Vinuto (2016), apesar da existência de alguns trabalhos sobre essa forma de amostragem em outros países, no Brasil, ainda se encontra periférica na prática de pesquisa, sendo quase nula a produção de artigos referentes à própria aplicação dessa forma de amostragem.

³ (“*Snowball sampling*”- tradução “amostragem bola de neve”) O tipo de amostra não probabilística, que utiliza cadeias de referência, utilizada principalmente para fins exploratórios, usualmente com três objetivos: desejo de melhor compreensão sobre um tema, testar a viabilidade de realização de um estudo mais amplo, e desenvolver os métodos a serem empregados em todos os estudos ou fases subsequentes (VINUTO, 2016).

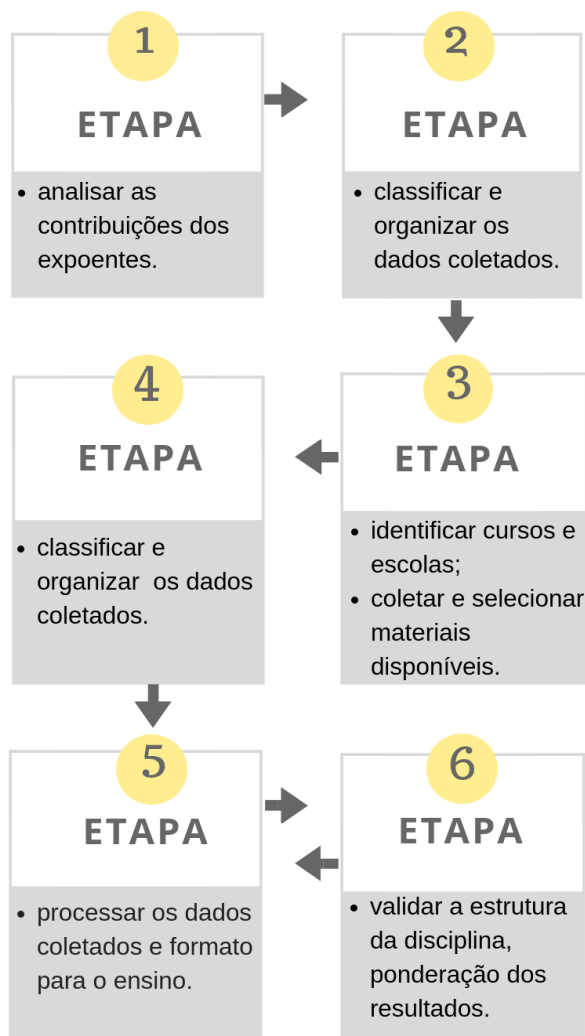
Quadro 1. Etapas e produtos da pesquisa

Objetivo específico 1: analisar na História boas práticas e bons resultados de transmissão de conhecimento sobre Arquitetura e construção com terra		
Etapa	Modo	Produto
1. Analisar as contribuições dos expoentes e suas propostas para proporcionar um aprendizado de arquitetura e construção com terra;	✓ Levantamento de livros disponíveis para <i>download</i> e para compra; ✓ Digitalização de livro; ✓ Revisão bibliográfica por autor;	✓ Capítulo de embasamento teórico;
2. Classificar e organizar um acervo dos dados coletados.	✓ Agrupamento de conteúdo correspondentes; ✓ Separação por nome dos autores e títulos de publicações.	✓ Pasta em formato digital, com arquivos em pdf e jpg, classificados por assunto.
Objetivo específico 2: analisar e incorporar dados em formatos diversos, disponíveis atualmente, que contemple o assunto da Arquitetura e construção com terra		
Etapa	Modo	Produto
3. Identificar cursos de capacitação, as escolas que atualmente exercitam o ensino sobre o assunto, coletar e selecionar materiais disponíveis na Internet.	✓ Informações de cursos e escolas obtidas por indicação, contato telefônico e e-mail; entrevistas com docentes. ✓ Levantamento em acervos físicos e digitais; ✓ Levantamento de <i>websites</i> e páginas na internet por palavras chave e indicação: Pinterest, Instagram, Youtube. ✓ Levantamento de Congressos (TerraBrasil e SIACOT);	✓ Conteúdos, competências e modos de validação dos conhecimentos; ✓ Ementa, programa, bibliografia, recursos, tipos de laboratório.
4. Classificar e organizar um acervo dos dados coletados.	✓ Elaboração de quadros. ✓ Construção de categorias, segmentação e agrupamento de informações.	✓ Pasta em formato digital com arquivos em pdf de livros, manuais, artigos, teses e dissertações.
Objetivo específico 3: aplicar processos, métodos de ensino e aprendizagem contemporâneos para transmissão de conhecimento sobre Arquitetura e construção com terra.		
Etapa	Modo	Produto
5. Processar os dados coletados e propor conteúdo e formato para o ensino da arquitetura e construção com terra.	✓ Digitalização de documentos. ✓ Análise qualitativa dos dados; ✓ Classificação por assunto; ✓ Identificação de temáticas mais recorrentes;	✓ Proposta de plano de ensino com unidades e atividades pedagógicas; ✓ Primeira versão da estrutura.
6. Validar a estrutura da disciplina.	✓ Formulação das questões para avaliação de aspectos da proposta apresentada. ✓ Envio de convite aos especialistas para participar da pesquisa como avaliador do material produzido. ✓ Recepção das respostas dos professores avaliadores. ✓ Análise dos dados.	✓ Parecer dos especialistas; ✓ Ponderação dos resultados. ✓ Reformulação da proposta.

Fonte: autora (2018)

Assim, identificou-se o rol dos espaços em que se dá a aprendizagem da Arquitetura e construção com terra, bem como as diversas abordagens e autores que discorrem sobre o tema. Dessa maneira, ao longo do desenvolvimento da dissertação houve a contínua retroalimentação de informações, havendo também a interligação das etapas durante esse processo (Figura 1).

Figura 1. Esquema representativo das etapas da pesquisa



Fonte: autora (2018)

Tendo em vista esses aspectos, as 6 etapas da pesquisa são descritas a seguir.

1.2.1 Etapas 1 e 2: analisar as contribuições do expoentes, classificação e organização do acervo dos dados coletados

A partir da identificação de atores que se destacaram nesse processo, priorizou-se especialmente aqueles que se dedicaram aos aspectos educacionais, havendo o interesse

particular nos mais frequentes na literatura levantada ao longo da pesquisa e que apresentaram potencialidades pedagógicas aplicáveis à realidade brasileira. Destaca-se que a falta de menção a outros autores não pressupõe desconsiderá-los.

Verificaram-se ações e produções que ecoaram o delineamento de estratégias percebidas na contemporaneidade. Logo, os livros, manuais e realizações desses autores, fundamentam o embasamento teórico, com a identificação de abordagens que repercutem ainda na atualidade.

O método utilizado para coletar tais informações, valeu-se de diferentes procedimentos, para formar um acervo que atendesse as expectativas de composição dos conteúdos relacionados ao aprendizado da Arquitetura e construção com terra nos seus diferentes meios.

Após a obtenção dos referidos materiais, realizou-se leituras dirigidas aos tópicos de interesse da pesquisa. Para inserção do texto produzido a partir da revisão bibliográfica, foi elaborada linha do tempo com os fatos referentes aos autores estudados no período compreendido entre 1785 a 2011. Buscou-se as ações e as produções teóricas de François Cointeraux; Jean Rondelet; Hassan Fathy, Jean Dethier; Gernot Minke; autores da Rede Proterra; Sergio Ferro, Patrice Doat, Hugo Houben, Hubert Guillaud (CRATerre); Fernando Pacheco Torgal e Said Jalali.

Além dessas personalidades, durante a realização da pesquisa, as seguintes instituições despontaram no levantamento de dados:

- Laboratório de Pesquisa em Construção Experimental - Universidade de Kassel/Alemanha;
- Laboratório CRATerre - Escola de Arquitetura de Grenoble/ França;
- Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CEPED) Bahia, através do programa de Tecnologias de Habitação (THABA);

1.2.2 Etapa 3: identificar cursos, escolas e materiais disponíveis sobre o tema

1.2.2.1 Cursos, escolas e disciplinas

Buscou-se identificar espaços educativos formais, não formais e informais⁴ a partir de indicação de profissionais já estabelecidos nesse mercado e de buscas não sistematizadas, havendo a verificação do contexto e do público participante. Os conteúdos foram descritos e comparados entre diferentes níveis (pedreiros, mestres de obra e profissionais já graduados).

O levantamento dos espaços formais compreendeu a identificação de escolas em que são oferecidos os conteúdos e os componentes curriculares que compõem os planos de ensino das disciplinas (ementa, programa, bibliografia, recursos pedagógicos, laboratórios, entre outros).

A análise dos planos de ensino compreendeu planos de graduação e de pós-graduação, possibilitando a obtenção de parâmetros para a comparação de informações dos dois níveis, com vistas à extração de informações relacionadas aos conteúdos que atendam a graduação. Utilizou-se também planos de ensino de cursos de graduação com proximidade curricular aos cursos de Arquitetura e Urbanismo. Esse procedimento envolveu três formas de busca:

- ✓ E-mail enviado aos coordenadores dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo de universidades brasileiras, dos primeiros cinquenta colocados do ranking universitário de 2017 (FOLHA, 2017). Dessas, apenas 8% das instituições disponibilizaram a informação solicitada. Planos de disciplinas regulares e optativas, de cursos de graduação e/ou pós-graduação em arquitetura, engenharia civil e outros.
- ✓ Contato por telefone e por e-mail acompanhado de entrevista semiestruturada com professores e ex-professores (obtidos por indicação) que ministram ou ministraram disciplinas que tratam da temática. Contribuíram para essa fase da pesquisa a Prof.^a Dr.^a. Ana Paula Milani (UFMS), Prof. Dr. Marcio A. Buson (UNB), Prof.^a Dr.^a Cybèle Celestino Santiago (UFBA); Prof. Me. Eduardo Salmar (UNIMEP), Prof. Dr. Obede Borges Faria (UNESP). O contato ocorreu

⁴ Educação formal é todo sistema educacional escolar com estruturas hierárquicas, divisão cronológica e gradual do conhecimento; Educação não formal é toda atividade educacional organizada e sistematizada que acontece fora da estrutura do sistema formal para a aprendizagem de grupos compostos por crianças e/ ou adultos; Educação informal é o processo relacionado às ações cotidianas em que o sujeito adquire habilidades, atitudes e valores durante toda a sua vida por diferentes meios (PALANGE, 2017).

entre junho/2017 e Maio/2018 e o questionário com questões abertas foi enviado por e-mail.

- ✓ Busca não sistematizada em sites de Cursos de Arquitetura e Urbanismo estrangeiros (obtidos por indicação).

Foram obtidos 15 planos de ensino, sendo categorizados em três tipos (Quadro 2).

Quadro 2. Categorização dos planos de ensino analisados

Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
4 planos de ensino em que a arquitetura e construção com terra é o tema central;	9 planos de ensino em que a arquitetura e construção com terra está entre outros conteúdos (disciplinas de materiais; técnicas construtivas e de restauro);	2 planos de ensino que não mencionam arquitetura e construção com terra (mas, segundo seus docentes responsáveis, possuem alinhamento com o campo do conhecimento da pesquisa e experimentação prática de sistemas e técnicas construtivas de materiais – prática em canteiro experimental).

Fonte: autora (2018)

Tendo em vista o pequeno número de planos obtidos a partir de diferentes formas de levantamento de dados, não foi feita distinção entre conteúdos obtidos em universidades públicas ou privadas. Durante a análise, percebeu-se que as informações referentes aos conteúdos são muito parecidas, destacando-se apenas as particularidades de cada disciplina quando estudadas as disciplinas do Tipo 2.

Devido à similaridade identificada durante a análise, nos planos Tipo 1, utilizou-se também a análise através da técnica de “Nuvem de Palavras”⁵ (TAGXEDO, 2018), o que apontou alta frequência das palavras “arquitetura”, “construtivos”, “sistemas”, “laboratório”, “material”, “patrimônio” “terra”, “*talleres*”⁶. As palavras contribuíram para o direcionamento de novas buscas de conteúdo nas etapas seguintes.

Nos planos do tipo 3, houve dificuldade de extrair maiores informações, dado o aspecto prático do conteúdo. O ideal seria realizar uma observação participante das atividades ocorridas durante as aulas, o que não aconteceu.

⁵ Nuvem de palavras é um gráfico digital que mostra o grau de frequência das palavras em um texto. Quanto mais a palavra é utilizada, mais chamativa é a representação dessa palavra no gráfico. As palavras aparecem em fontes de vários tamanhos e em diferentes cores, indicando o que é mais relevante e o que é menos relevante no contexto. Esse recurso pode ser utilizado em atividades de interpretação e produção de textos.

⁶ Tradução: Oficinas.

A busca pelos planos de ensino foi importante para a elaboração da estrutura da disciplina, pois permitiu a identificação dos recursos mais utilizados para cada conteúdo, compreensão da sequência e os elementos necessários para o processo de ensino e de aprendizagem dentro do contexto escolar.

Além desses, ao partir do pressuposto que a aprendizagem se associa às diferentes formas de ensinar e que o acesso a informação voltada à formação profissional envolve também múltiplas ações e espaços, essa etapa compreendeu também o levantamento e a seleção de materiais disponíveis em diferentes meios, tais como: livros, cartilhas e manuais, pesquisas científicas (dissertações, teses e artigos) e plataformas digitais de compartilhamento de conteúdo (Youtube, Pinterest e Instagram).

Para a seleção de conteúdos nesses outros meios, foram utilizados os critérios de relevância e coerência. A relevância, é um dos critérios que contribuem para o ranqueamento da postagem quanto ao índice de qualidade do Google para avaliar o grau de utilidade dos seus anúncios, palavras-chave e *website*⁷ para um cliente (KALYANARAMAN; IVORY apud WESTERWICK, 2013). Os valores atribuídos: baixo - conteúdo não relacionado à área de interesse do usuário; médio - pouco conteúdo e superficial; alto - conteúdo abrangente.

A coerência como critério, revela a conexão ou a correlação dos conteúdos. Segundo Gonçalves e Dias (2003), a coerência é o que dá sentido e garante a interpretabilidade de um texto. Os valores atribuídos são relacionados aos conteúdos da arquitetura e construção com terra: baixo – conteúdo pouco relacionado; médio - conteúdo parcialmente relacionado; alto – conteúdo correto, relacionado ao tema.

1.2.2.2 Livros, manuais e cartilhas

Mesmo com tanta tecnologia, os livros ainda são indispensáveis para o aprendizado e a reflexão, principalmente na construção civil, onde os profissionais devem dominar diversas técnicas e se manterem atualizados com as inovações do mercado. De modo geral, as características para avaliação das obras literárias levaram em consideração “o potencial para incitar novas leituras”, “a adequação às expectativas do público-alvo”, “as possibilidades de ampliação das referências do universo dos diferentes públicos”. Ressalta-se buscou não apenas a literatura brasileira, mas também da estrangeira, devido a sua importância e aos aspectos voltados a inovação, abrangência e avanços em temáticas ainda não abordadas com frequência na literatura nacional.

⁷ Espaço virtual em que um conjunto de documentos são escritos geralmente em linguagem HTML.

Desta forma, os livros, manuais e cartilhas, foram analisados quanto à adequação ao público (profissionais, alunos de graduação e aluno de pós-graduação), utilizando os critérios descritos no Quadro 3:

Quadro 3. Critérios de análise de manuais, livros e cartilhas em adequação ao público

Público	critérios
Profissionais	✓ aperfeiçoamento das habilidades; ✓ assuntos detalhados e com linguagem fácil.
Alunos de graduação	✓ explicativo e didático.
Alunos de pós graduação	✓ ênfase à compreensão dos conceitos; ✓ análise crítica.

Fonte: autora (2019)

As obras literárias também foram analisadas quanto à relevância, grau de aprofundamento (superficial ou aprofundado) e a amplitude da abordagem dos conteúdos de acordo com os temas mais frequentes (arquitetura, materiais, sistemas construtivos e patrimônio). Com base na premissa que cada temática compreende num conjunto de conteúdos apresentados textualmente e iconograficamente, as análises focalizaram na verificação da intensidade desses elementos, entre outros pontos descritos no .

Quadro 4.

Quadro 4. Critérios de análise dos livros, manuais e cartilhas de acordo a abordagem dos temas dos conteúdos

Temáticas	Descrição dos conteúdos	Características textuais e iconográficas
Arquitetura	Projetos, plantas, croquis, fachadas, formatos e interfaces das vedações verticais, construções vernaculares e contemporâneas.	✓ Textos explicativos e descritivos. ✓ Imagens com detalhamentos, esquemas e teor estético.
Materiais	Tipos de terra, aditivos, elementos físico químicos, estabilização, explicações de testes de campo e análises de laboratório.	✓ Textos com classificações, quantificações. ✓ Imagens comparativas, diagramas, passo a passo.
Sistemas construtivos	Processos de produção, procedimentos de execução, equipamentos (moldes, formas, ferramentas), diversidade de técnicas de construção com terra ou aprofundamento em uma ou mais técnica.	✓ Textos explicativos, descritivos e de caráter instrumental ✓ Imagens com demonstração de etapas.
Patrimônio	Construções históricas, patrimônios da humanidade, projetos, plantas, fachadas.	✓ Textos explicativos e descritivos. ✓ Imagens com

detalhamentos,
esquemas e teor estético
e fotos históricas.

Fonte: autora (2019)

1.2.2.3 Dissertações e Teses

Foram consultados inicialmente os documentos do acervo físico e digital reunido de pesquisadores da área (Neves, Faria, Milani e Yuba, principalmente). O acervo reunido a partir dos pesquisadores é formado por um total de 105 documentos. Desses, 79 são dissertações e 26 são teses, sendo 93 nacionais e 12 estrangeiras. Dos nacionais: 15% são de 2008; 43% são de IES paulistas (USP, UNESP, UNICAMP). Dos estrangeiros: 8,3% são de 2008 e 33% de 2015; 83% são de Portugal, 8,3% da França e 8,3 % do Reino Unido. Para análise e buscas posteriores, as informações foram divididas em categorias: patrimônio, a terra como material e habitat.

A partir de uma análise global, outras publicações de mesmo teor foram buscadas nos repositórios nacionais com o intuito de obter documentos mais recentes e melhorar a transparência do método científico. Dessa forma, elegeu-se a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, vinculada ao Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. O levantamento ocorreu em 15/11/2018, utilizando-se da palavra-chave “arquitetura e construção com terra”, filtro “relevância”, “por assunto” e “idioma – português”, obteve-se o total de 337 documentos, sendo 239 dissertações e 98 teses.

Tais documentos foram submetidos apenas à seleção por assunto, tendo sido excluídos aqueles que não tratavam de “arquitetura e construção com terra”, restando 18 (14 dissertações e 4 teses). Desses, 6 são da Universidade de São Paulo (USP). Devido a tipologia dos filtros de busca, que não contribui para a obtenção de um extrato mais apurado, foram identificados grande número de trabalhos fora do contexto da pesquisa, observando-se alto índice na área de arquitetura de *software*⁸.

Com a finalidade de checar as informações obtidas a partir da BDTD, foram realizadas na mesma data, buscas nos repositórios da USP, UNICAMP e UNESP (instituições mais frequentes na busca anterior), no entanto, os resultados ainda se mostraram insuficientes, ou seja, no repositório da USP, a busca realizada com a palavra-chave “construção com terra” e “arquitetura e construção com terra”, retornou apenas três documentos, na UNICAMP, dos dez documentos, apenas um está relacionado ao tema pesquisado. Na UNESP, foram

⁸ Agrupamento de comandos escritos em uma linguagem de programação.

encontrados apenas dois, conferindo com os documentos encontrados na busca realizada no repositório da BDTD.

Feita essa busca, observou-se que grande parte dos documentos encontrados nos repositórios pesquisados, já constavam no acervo reunido a partir dos pesquisadores.

1.2.2.4 Anais de congressos

Os artigos publicados em anais dos congressos TerraBrasil e SIACOT foram analisados ao longo do ano de 2018. Os procedimentos para o processamento das informações envolveram leitura, fichamento e a identificação dos artigos com a possibilidade de extração de conteúdos para a disciplina proposta. Apesar de haver selecionado os congressos TerraBrasil e SIACOT, vale ressaltar que existem outros congressos importantes nos níveis local, regional e mundial em que o assunto também aparece entre os eixos temáticos, porém não estão diretamente relacionados à Arquitetura e construção com terra, como por exemplo, o ENTAC (Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído) e o ELECS (Encontro Latino-americano de Edificações e Comunidades Sustentáveis). Devido ao recorte estabelecido, não foram inclusos como objeto de análise nessa pesquisa.

O TerraBrasil agrega estudantes, profissionais, pesquisadores e demais interessados em fomentar o desenvolvimento da arquitetura e construção com terra no Brasil. Desde 2006 realiza congressos a cada dois anos em diferentes cidades brasileiras. Os anais desses congressos foram obtidos gratuitamente no *website* da rede através do acesso ao *link*: <http://redeterrabrasil.org/> e da página do Facebook (anais de 2018). A disponibilidade no site possibilitou a análise de todas as edições do evento (de 2006 a 2018).

O SIACOT (Seminário Ibero-americano de Arquitetura e Construção com Terra) é considerado um importante evento de divulgação das técnicas construtivas e de outros temas voltados a disseminação da arquitetura e construção com terra. A seleção das edições do evento deve-se a disponibilidade de parte das publicações digitais obtidas no *website* da Rede Proterra e parte disponibilizada através do contato realizado junto à pesquisadora Célia Neves. Foram reunidas edições referentes a (2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2008, 2009, 2010, 2013, 2017).

A análise dos mesmos ocorreu de maneira superficial, dando ênfase na leitura do sumário, títulos, palavras-chave e resumo. Posteriormente, os artigos que continham conteúdos considerados interessantes (aqueles que tinham semelhança com os obtidos nos planos de ensino, da etapa anterior) foram lidos e interpretados, fazendo-se o julgamento sobre sua contribuição à pesquisa ou não.

Nas edições 2006, 2008, 2010, 2016 e 2018 do TerraBrasil e nas edições 2002, 2004, 2005, 2009 e 2010 do SIACOT identificaram-se conteúdos para a composição da disciplina.

Além do TerraBrasil e do SIACOT, foi realizada leitura dos Anais do Seminário “*TERRAeducation*⁹” ocorrido em 2010. A leitura dos seus resultados contribuiu para nortear o desenvolvimento da disciplina proposta.

1.2.2.5 Youtube

Lançado em 2005 e adquirido pelo Google em 2006, o Youtube apresenta recursos que, à primeira vista, podem não demonstrar apelo pedagógico, mas já vêm sendo utilizados com muito êxito em educação. Vídeos podem, por exemplo, ser coletados e organizados em listas de reprodução, listas rápidas ou favoritos (MATTAR, 2009).

Moran (1995) enumera algumas estratégias do uso do vídeo para aproveitar de forma mais criativa esse recurso. Assim, ele sugere o vídeo como sensibilização (para introduzir um novo assunto); o vídeo como ilustração (para ajudar a compor cenários e situações que ajudam no entendimento dos conteúdos); vídeo como simulação (o vídeo pode mostrar experiências que exigem recursos que a escola não possui); vídeo como produção (para registrar aulas, experiências, entrevistas, produção em vídeo com/dos alunos, entre outros).

Na literatura, existem trabalhos que sistematizam as características dos vídeos para o uso didático em sala de aula, como Ferrés (1996), Gomes (2008), Santos (2015). Contudo, não foram encontrados trabalhos referenciando critérios e metodologias para a seleção e avaliação específicos para o ensino da Arquitetura e construção com terra.

Para alcançar os objetivos dessa etapa, foram utilizados critérios baseados em Santos (2015):

- quanto aos aspectos técnicos (qualidade da imagem/som e tempo de duração), foi definido como parâmetro de seleção: a sincronização da imagem/texto/som;
- quanto aos aspectos pedagógicos, o vídeo deve conter um ou mais aspectos relacionados à arquitetura e construção com terra, podendo se apresentar em formatos distintos (narração, entrevista, aplicação prática das técnicas, apresentação de teorias);

Gomes (2008), diz que para avaliar um vídeo que será utilizado como recurso didático, além dos aspectos relacionados às qualidades técnicas, deve-se levar em conta também,

⁹ Encontro internacional ocorrido na França, focado na discussão de assuntos específicos da educação na área de Arquitetura e construção com terra. O congresso é considerado o mais importante dentro do tema, realiza as discussões por meio de seminários-oficina, com assuntos que vão desde a análise de experiências pedagógicas com a formulação de métodos e práticas de ensino nos diferentes níveis de formação até os impactos das investigações sobre educação.

critérios sobre qualidade científica e a possível adequação às necessidades previstas pelo professor. A síntese sobre os critérios propostos pelos 2 autores é apresentada no Quadro 5.

Quadro 5. Critérios de análise de conteúdos para avaliação de audiovisuais

(continua)

Categoria	Critérios
Conteúdos	– Qualidade científica, atualização, clareza, adequação; – Referências (autores consultados).
Aspectos técnico-estéticos	– Linguagens: tratamento formal da imagem e texto verbal; – Roteiro; – Estrutura narrativa: entrevista, reportagem, documentário; – Produção.
Proposta pedagógica	– Aplicações práticas do conteúdo; – Objetivos claros: informar, motivar, sensibilizar, exemplificar; – Criação de situações de aprendizagem.
Material de acompanhamento	– Presença de dados: título do vídeo, autor ou autores, data e local da produção, público a que se destina, duração.
Público a que se destina	– Público é claramente definido e identificável; – Proposta pedagógica, linguagem e formato adequados ao público-alvo.

Fonte: adaptado de Gomes (2008).

Embora considerado com uma alternativa para exposição de conteúdos, vale salientar a fragilidade desse recurso, tendo em vista a possibilidade da retirada do vídeo da plataforma. Além disso, a análise do vídeo demanda também conhecimento aprofundado do conteúdo por parte do docente, para que este possa realizar a checagem das informações e análise.

Devido essas características, optou-se por analisar vídeos de canais institucionais. Nesse sentido, não houve restrição quanto ao tempo, até mesmo porque a maioria dos vídeos são de curta duração. Vale ressaltar, que os canais não foram selecionados a partir de amostras probabilísticas e nem palavras-chave generalistas. As buscas foram focadas, baseadas nas leituras prévias e no cruzamento de informações dos diferentes autores. Assim, entre os dados obtidos, destacam-se:

- canal do Programa Pirate¹⁰: a busca pelos vídeos postados no canal foram realizadas em 15/09/2018. Os 7 vídeos disponibilizados, correspondem a categoria educação. Os vídeos são associados às unidades e sub-unidades relacionadas às técnicas de construção com terra. Possuem narrativa e opção de legenda também em inglês;

¹⁰ Pirate - *Provide Instructions and Resources for Assessment and Training*. Tradução: Fornecer instruções e recursos para avaliação e treinamento. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCDy6uFOhMNg5SurkQQ2LxzA>. Acesso em 10 ago. 2018.

- canal Amàco¹¹ - a busca realizada em 18/09/2018 permitiu identificar vídeos de alta relevância para o ensino da arquitetura e construção com terra, apresentados por meio de *playlists*¹² com os conteúdos voltados às técnicas, materiais e execução. A linguagem (em francês) não impede a utilização dos mesmos em aulas expositivas, já que em sua maioria não possuem narrativa, sendo apenas apresentações de ações e execuções das técnicas e ensaios de laboratório;
- canal The Getty Conservation Institute¹³: instituto de pesquisa internacional de conservação, de caráter privado, localizado em Los Angeles (Califórnia), dedicado a pesquisa e atividades que envolvem treinamentos e cursos. A busca realizada em 20/10/2018, permitiu identificar 4 vídeos que apresentam partes do curso “Conservação em Arquitetura de terra” oferecido pelo instituto em 2018. Sem narrativa, os vídeos servem de incentivo e demonstram de maneira superficial as ações voltadas ao restauro e conservação e práticas de campo. Além desses, o vídeo “Kasbah Taourirt: Conservando o Patrimônio da Terra no Marrocos”, constitui um dos materiais de treinamento, com possibilidade de uso em aulas, servindo também como um modelo para propósitos semelhantes.

Todos apresentam vídeos alinhados às questões elencadas como necessárias para a composição da matriz desenhada. Ao todo, foram analisados 93 vídeos.

1.2.2.6 Pinterest e Instagram

Segundo Godoy (2013), ensinar pela imagem é reconhecê-la como possuidora de sentidos e valores próprios. Entendê-la como pertencente a uma linguagem específica, com seus códigos significações, pode ser um caminho para usos que reconheçam as potencialidades do caráter comunicativo visando facilitar a compreensão.

A seleção e análise de imagens das duas mídias sociais, permitiu identificar possíveis padrões de imagens compartilhadas, bem como discutir de que forma atendem ou não, à necessidade de contextualizar os conteúdos relacionados à Arquitetura e construção com terra. As buscas nas duas plataformas ocorreram em 29/09/2018:

¹¹ Àmaco - *L'atelier matières à construire*: Centro de pesquisa dedicado às ciências dos materiais para a construção sustentável. Disponível em: <https://www.youtube.com/user/AtelierAmaco>. Acesso em: 10 ago. 2018.

¹² Significado: Listas de vídeos sequenciais.

¹³ Tradução: Instituto de Conservação Getty. Disponível em: <https://www.youtube.com/user/gettyconservation>. Acesso em 10 ago. 2018.

Pinterest – Plataforma com interface em formato de “quadro de anúncios” onde o usuário pode, por meio da “pinagem” (ação de marcar conteúdos por “pins”), organizar o conteúdo considerado interessante em diferentes pastas (HANSEN; KNOWLAN; WINTER, 2012). Cada usuário pode compartilhar além de suas imagens, as de outros utilizadores e colocá-las em suas coleções ou quadros (*pinboards*) e realizar outras ações disponibilizadas pelo *website*, num processo de “curadoria”.

Cada palavra inserida, é classificada como uma “tag”¹⁴ e o resultado é um compilado de conteúdos de outros sites, com opção de “visitar” a fonte de origem. No “*smart feed*,” o Pinterest coloca em primeiro plano os “pins”¹⁵ melhor ranqueados e não os mais recentes.

Na busca por “*earthen construction*”¹⁶, os resultados alcançados chegaram 34 “pastas” algumas delas com subpastas, num total de 5.852 “pins.” Já com a palavra-chave “*earth architecture*”¹⁷, ultrapassa o número de 700 pastas, porém nem todos os “pins” estão relacionados a palavra-chave.

Com a palavra-chave “arquitetura de terra” foram encontradas 34 pastas com 5417 “pins”. Dessa busca, foram analisadas as primeiras 10 pastas, com o descarte de 1 pasta, devido a não correspondência com o tema pesquisado. Foram identificados a preferência de *blogs* e *websites* pelos usuários da rede social, como o Archdaily¹⁸.

Com a mesma palavra-chave foi realizada nova busca por “pins”, dos 10 primeiros, foram descartados 4 (por motivos incompatibilidade com o tema), restando 6 para a análise dos aspectos relacionados a relevância e coerência do material publicado.

Instagram – Comunidade virtual capaz de promover conexões entre pessoas a partir do compartilhamento de fotografias digitais, produzidas e manipuladas pelo próprio aplicativo, em que o conteúdo publicado pelo usuário por meios de palavras-chave, precedidas por “*hashtags*” (#), tem como objetivo organizar e agrupar as publicações em comum (LIMA, 2014). Com a palavra-chave #arquiteturadetera, obteve-se 501 publicações. Dessas, foram analisadas as 10 primeiras imagens. Entre as 10 postagens, destacam-se as postagens da *margem_arquitetura* com 4 publicações e *taipalbrasil* com 2. A quantidade de palavras-chave na postagem garante o destaque e o engajamento no Instagram. Foram identificadas as seguintes palavras-chave, acompanhadas de “*hashtags*”: #habitaçãorural, #terraensacada,

¹⁴ “Tag” em inglês quer dizer etiqueta. As *tags* na internet são palavras que servem justamente como uma etiqueta e ajudam na hora de organizar informações, agrupando aquelas que receberam a mesma marcação, facilitando encontrar outras relacionadas.

¹⁵ Refere cada uma das postagens publicadas na rede social.

¹⁶ Tradução: “Construção com terra.”

¹⁷ Tradução: “Arquitetura de terra”.

¹⁸ O ArchDaily é um *blog* que divulga notícias, projetos, produtos, eventos, entrevistas e concursos de arquitetura, artigos de opinião, entre outros, atendendo a arquitetos, designers e outras partes interessadas.

#taipademão, #bioconstrução, #taipadepilão, #arquiteturadetera, #sustentabilidade, #construcaosustentavel.

1.2.3 Etapa 4: classificar e organizar um acervo dos dados coletados

Compreendeu a classificação, organização e sumarização dos dados para compor o acervo que respalda as etapas posteriores. Deve-se salientar, que a proposição da disciplina e a organização do acervo compreendidos nas etapas 4 e 5 ocorreram simultaneamente.

1.2.4 Etapa 5: processar os dados coletados e propor conteúdo e formato para o ensino da Arquitetura e construção com terra

Uma vez identificadas as temáticas mais recorrentes e os assuntos menos afinados ao contexto dos objetivos propostos, o que se esperava era perceber quais abordagens são desenvolvidas, de forma a obter as bases para a elaboração de aulas e novos materiais didáticos. A bibliografia, videografia, iconografia complementam os elementos estruturantes da disciplina proposta. Isto posto, nessa etapa foi desenhado o itinerário educativo, bem como o planejamento de atividades de acordo com os objetivos de aprendizagem. Foram definidos também, objetivos que vão de encontro às competências cognitivas, habilidades e atitudes.

1.2.5 Etapa 6: avaliação do plano de ensino e a proposta de disciplina

A validação do plano elaborado foi feita por pares, constituída por especialistas convidados para participar nesse estudo. Os critérios de seleção para o convite, levaram em conta a proximidade e a relação dos participantes com o tema pesquisado. Além disso, houve a verificação da qualificação do profissional, ou seja, ser engenheiro ou arquiteto, possuir experiências profissionais em processos educacionais e ter titulação mínima de mestre.

O convite efetuado aos participantes se deu através de e-mail e contato telefônico. Foram convidados 12 professores, e desses, 7 concordaram em participar. A validação ocorreu entre os dias 10 e 24/02/2019, por meio de questionário on-line, composto por questões em que são analisados: pertinência, relevância, clareza, referencial teórico (aderente ou não aderente, atual).

Quanto a avaliação, para cada um dos itens, foi atribuída um conceito semi-qualitativo com os parâmetros (insuficiente, suficiente ou mais que suficiente) intercalado por questões discursivas:

- Insuficiente: pouca ou nenhuma relação com as questões associadas ao item;
- Suficiente: quando os critérios forem atendidos basicamente;
- Mais que suficiente: se existir alta relação entre o item avaliativo e a proposta apresentada.

As perguntas foram elaboradas e divididas em três partes (parte 1- plano de ensino), (parte 2 – unidades), (parte 3 – análise geral). O acesso às perguntas, pelos professores participantes se deu através do Google formulário.

A partir dos resultados obtidos, ponderou-se quanto as alterações sugeridas pelos professores, apresentando, enfim, a proposta final.

1.3 Estrutura da Dissertação

Com o intuito de se atingir os objetivos propostos e de se responder às perguntas de pesquisa, o presente trabalho encontra-se subdividido em 5 capítulos:

No capítulo 1 é apresentada a introdução com a contextualização do problema, objetivos e o método, além dos aspectos que envolveram as decisões e estratégias de percurso da pesquisa;

O capítulo 2, tem como foco estudar as contribuições dos personagens significativos para a produção de conhecimento nessa temática, com possíveis respostas ao questionamento: como deve ser o ensino de arquitetura e construção com terra? A partir das ações e dos legados dos expoentes, estabelecem-se pontos de referências pedagógicos passíveis de serem utilizados na proposição da disciplina.

O capítulo 3, discorre sobre os documentos e materiais (planos de ensino, cursos, livros, manuais, *websites*, imagens e vídeos) selecionados na pesquisa e que passaram pelo exame de conteúdos. Os conteúdos foram apresentados em tópicos, tendo suas características descritas e comparadas utilizando-se em grande parte de quadros, divididos em categorias e sub-categorias.

E finalmente, no capítulo 4, é dedicado ao processo de elaboração da estrutura básica da disciplina a partir dos conteúdos encontrados. Nesse capítulo, também são apresentados os resultados da avaliação realizada por especialistas da área da Arquitetura e construção com terra em torno do plano de ensino proposto.

Por fim, o capítulo 5, apresenta as conclusões, explicitando as contribuições obtidas e os trabalhos futuros propostos.

Em seguida, tem-se a lista de referências bibliográficas e os apêndices.

2 A CONTRIBUIÇÃO DOS EXPOENTES DA ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO COM TERRA

A partir do objetivo geral, que é propor uma estrutura de disciplina de Arquitetura e construção com terra para cursos de graduação, este capítulo introduz o referencial teórico que norteia a pesquisa, a começar pelo levantamento de fatos importantes na história e na contemporaneidade, em que as iniciativas de abordagem do processo de ensino e aprendizagem apontam para um caminho pedagógico.

A coleta de boas práticas e os bons resultados de transmissão de conhecimento sobre o tema, teve como finalidade a identificação personagens que despontaram na realização de ações em prol da educação em torno do assunto, em um arcabouço teórico e conceitual, deixados como um legado por esses expoentes, para estabelecer uma conexão com os preceitos formadores da disciplina proposta, apresentada no capítulo 4.

Com base nos autores identificados, buscou-se entender a importância e as circunstâncias em que se deu o “renascimento da Arquitetura e construção com terra”, os personagens que retomaram as técnicas e traduziram o “saber fazer” primitivo através da sistematização dos processos construtivos, levando ao ensino formal. De documento em documento, percebeu-se as ações e as produções que pudessem ser conectadas à ação docente em situações de ensino aprendizagem.

Por fim, o capítulo é finalizado com as lições aprendidas e as repercussões no ensino da Arquitetura e construção com terra.

2.1 O pioneirismo da construção moderna em taipa: François Cointeraux

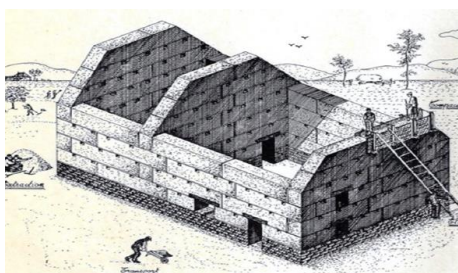
Para entender o “renascimento” da Arquitetura e construção com terra, considerada milenar por diversos autores e adormecida durante muito tempo, é apresentado nesse tópico, parte da história e das ações do protagonista do patrimônio da região de Rhône-Alpes, na França. Figura frequente nas dissertações que tratam de Arquitetura de terra e um dos arquitetos estudados no módulo “As culturas construtivas do mundo, da antiguidade até os dias de hoje”, no tópico “História da renovação das arquiteturas de terra” do curso oferecido pelo Laboratório CRATerre/Escola de Arquitetura de Grenoble/França, foi um dos primeiros empreendedores a interessar-se pelas construções rurais na área agrônômica e a modernizar a utilização da taipa.

A utilização da técnica por Cointeraux (1740 – 1830), teve como ponto positivo, a recuperação e impulsionamento da construção com terra na Europa, caracterizadas pelo relato de sua experiência pessoal, do conhecimento teórico e prático adquirido no canteiro de obras.

Os cadernos ou “fascículos” nomeados “*Cahiers d’Architecture Rurale*¹⁹”, traduzidos para outros idiomas (alemão, russo, dinamarquês, finlandês, italiano e português, influenciaram arquitetos como Henry Holland (1745-1806) na Inglaterra, Thomas Jefferson (1743-1826) nos E.U.A., David Gilly (1748-1808) na Alemanha e Nicolai L’vov (1751-1803) na Rússia (fundador de uma escola de Arquitetura de terra em Tiukhili, perto de Moscou), segundo material de divulgação de um congresso exclusivo sobre Cointeraux ocorrido em Lyon (França) no ano de 2012.

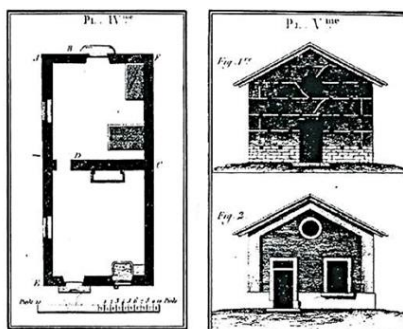
Em suas publicações, são comuns ilustrações das etapas de construção de paredes de taipa, canteiro de obras (Figura 2), plantas baixas e fachadas (Figura 3).

Figura 2. Vista do canteiro, extração, transporte, elevação e compactação da terra no taipal.



Fonte: Baridon (2010)

Figura 3. Modelo de casa em taipa, planta baixa e fachada



Fonte: “*Cahier d’École d’Architecture Rural*” (1790)²⁰

A busca pela implementação da técnica foi além das publicações, pois Cointeraux entendia que os aprendizes deveriam praticar o conhecimento aprendido. Em 1785, abre sua

¹⁹ Tradução: Cadernos de Arquitetura Rural.

²⁰ Tradução: Caderno da Escola de Arquitetura Rural (1970). Imagem extraída do livro em formato digital. Disponível em: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k484700/f3.image>. Acesso em: 03 fev. 2018.

primeira escola de Arquitetura Rural em Grenoble, denominada "*École d'Architecture Rurale*"²¹, um curso público, cujo modelo foi reproduzido posteriormente em Paris.

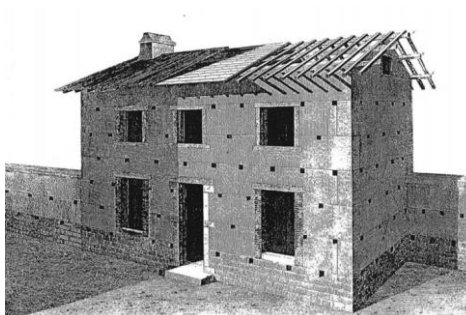
Inventor do termo "agritetura" disciplina que liga Arquitetura e Agricultura, buscou difundir em seus cadernos os benefícios e o passo a passo da construção com terra. A publicação "Escola de Arquitetura Rural, ou Lições pelas quais aprenderá a construir solidamente casas de vários andares somente com terra, ou outros materiais mais comuns e com menor preço" mostra as vantagens e as possibilidades da autoconstrução com materiais locais (a terra).

À frente de seu tempo, já havia identificado naquela época as vantagens da construção com terra: rapidez da construção; custo mínimo; economia de madeira; isolamento térmico; resistência ao incêndio; solidez e durabilidade.

2.2 Teoria e prática na arte da construção com terra: Jean Rondelet

As técnicas exibidas por Cointeraux em suas publicações, foram tomadas quase que imediatamente por Jean Rondelet, no seu tratado sobre a arte da construção na primeira metade do século XIX. Professor na Escola de Belas Artes e membro do conselho de edifícios civis durante o Império napoleônico, é considerado entre os teóricos mais importantes da construção de *sua época* e os seus conhecimentos de alvenaria abriram o caminho para o uso de novos materiais (Figuras 4 e 5).

Figura 4. Modelo de casa econômica em taipa, em "*Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*" por Jean Rondelet (edição de 1840).

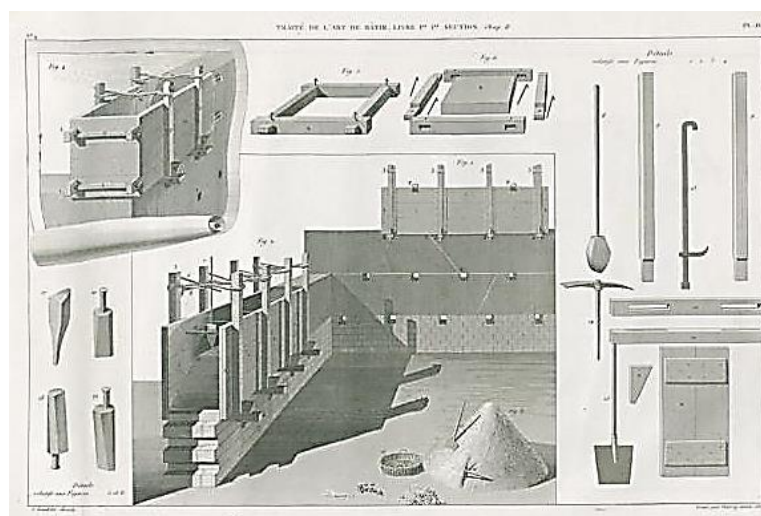


Fonte: página do CRATerre (2018)²².

²¹ Tradução: Escola de Arquitetura Rural.

²² Disponível em: http://craterre.org/data/download/les_carnets_de_l_architecture.pdf. Acesso em: 03 fev. 2018.

Figura 5. Ilustração de formas e ferramentas no canteiro de obras de construção com terra



Fonte: Gallica (2018)²³

Suas publicações, são consequência da abertura de espaço para outros princípios construtivos, iniciada por seus antecessores, como Cointeraux. Composto por uma série de 10 livros em cinco volumes, pretendia criar uma ciência da construção, tratando o edifício do ponto de vista estrutural e construtivo.

As orientações e procedimentos necessários para o sucesso das construções com terra, estão presentes no Tomo I, do Tratado sobre a Arte da Construção (publicado pela primeira vez em 1802), intitulado "*Traité pratique théorique et de l'art de bâtir.*"²⁴ Os adobes e a taipa de pilão são descritos no capítulo II, intitulado "*Du Pisé*", que trata da taipa de pilão e da maneira de fabricação.

No prefácio, ressalta que a arte de construir é compreendida em teoria e prática. Para o autor, a perfeição dessa arte depende da união dessas duas partes, sendo que a teoria dirige todas as ações da prática. No corpo do texto, recomenda a leitura dos cadernos de Cointeraux, indicando "àqueles que desejam fazer uso deste modo econômico de construir, consumir os trabalhos de Cointeraux, professor de Arquitetura Rural, que se ocupou deste tipo de construção com muito zelo e sucesso".

O legado do tratado fica em evidência até o século XX, quando a partir de então, a estrutura reforçada com pilares de concreto e vigas se sobrepõe às técnicas construtivas tradicionais (por razões de economia e rapidez de execução).

²³ Gallica é a biblioteca digital da Biblioteca Nacional da França. Permite o acesso gratuito de diversas publicações (livros digitalizados, cartas, jornais, gravuras. A figura 5 está disponível em: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k866372/f5.image>. Acesso em 05 abr. 2018.

²⁴ Tradução: Tratado Teórico e Prático sobre a Arte de Construir.

2.3 A Arquitetura para os pobres e a autoconstrução assistida: Hassan Fathy

Pioneiro do desenvolvimento sustentável na Arquitetura, citado em dissertações, teses, livros e cursos com a temática da Arquitetura e construção com terra, o arquiteto Hassan Fathy (1900-1989), considerado o precursor da autoconstrução assistida, escreveu em 1973 o livro “Construindo com o povo: arquitetura para os pobres”, traduzido para o português em 1980, no qual relata a sua experiência no projeto de uma nova vila perto de Luxor (Egito).

Com o objetivo de realojar 7.000 camponeses expropriados pelo governo e que viviam na aldeia de Gurna, localizada sobre um sítio arqueológico (em meados de 1945), buscou utilizar materiais de baixo custo para habitações elegendo a terra como material de construção, devido as características compatíveis ao clima característico da região (zona quente e árida) e a exigência de soluções arquitetônicas adequadas que proporcionavam o conforto das pessoas no interior das edificações. A preocupação com as preferências dos habitantes, evidente ao longo de sua obra, é perceptível no domínio das questões sociológicas com uma arquitetura voltada às tradições egípcias. Consciente da inadequação e do custo das soluções, impostas pela arquitetura moderna para a resolução dos problemas dos países subdesenvolvidos, reconhece-se o empenho em demonstrar as possibilidades de uso dos recursos naturais nas construções.

A estratégia criada para treinar os futuros moradores das habitações que seriam construídas, se diferenciava do ensino formal, consistindo no treinamento dos aprendizes no próprio serviço, isto é, ensinava ao homem do campo os elementos da construção na prática.

Fathy ressalta diversas vezes em sua obra que um sistema de construção cooperativa só funcionaria, caso o trabalho de um homem pudesse ser registrado como um empréstimo à sociedade, pago sob forma de uma construção, ou seja, o motivo básico para a doação de tempo e trabalho que existe no mutirão seria o desejo de se receber o mesmo tipo de ajuda mais tarde (FATHY, 1980). Assim, a base para a elaboração do treinamento caracteriza-se pela ideia de troca (de trabalho e conhecimento). Desse modo, a autonomia dos habitantes era incentivada através do fornecimento de instrumentos e conhecimentos que os auxiliariam na construção da sua própria casa.

Seu legado só se tornou evidente apenas no final do século XX, embora sua contribuição para o povo egípcio já tivesse sido reconhecida por observadores internacionais algumas décadas antes. A história e as soluções externalizadas ao longo da vida do arquiteto, motiva a pesquisa e a extração de conteúdos por pesquisadores e profissionais. Dessa forma,

identifica-se uma diversidade de possibilidades de se extrair conteúdo da história contada por Fathy.

A utilização de partes do livro como referencial teórico em pesquisas que tratam de assuntos voltados ao empoderamento social, capacitação de mão de obra, patrimônio cultural, história e Atlas da Arquitetura de terra é uma dessas possibilidades.

Também é possível utilizar a narrativa (rica em detalhes) em assuntos como mutirão e treinamento em serviço, para elaborar e estruturar cursos de capacitação de construção com terra. Nesse sentido, a leitura do livro é indicada para os diversos públicos de acordo com as necessidades de cada um deles, porém, como apresenta uma análise crítica sobre o uso da tecnologia tradicional no território, pode proporcionar melhor compreensão aos alunos de pós-graduação.

Para efeito de classificação dos referenciais encontrados (para facilitar a etapa 2 da pesquisa), foi elaborada uma avaliação simples sobre público adequado e assunto principal, como exposto no Quadro 6. Essa classificação foi feita apenas para os referenciais completos.

Quadro 6. Análise de conteúdo do livro “Construindo com o Povo: Arquitetura para os Pobres”

FATHY, H. Construindo com o Povo: Arquitetura para os Pobres. 1980, 235 p. Facilidade de obtenção em livrarias virtuais de livros usados. De R\$ 85,00 a R\$190,00				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	x	-
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	-	x
materiais	x	-	x	-
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	x	-	x	-

Fonte: autora (2018)

2.4 Memórias, experiências e as influências de uma tradição milenar: Jean Dethier

Não há dúvidas, que a divulgação das técnicas perpassa os meios acadêmicos e científicos, sendo possível explorá-las através da exposição de experiências vividas. Nesse sentido, Santos (2018), explica que a experiência se liga a processos de acumulação de um saber interessado em valores construídos durante a existência, não se tratando apenas de um saber especializado. Essa forma de comunicação, utilizada por Jean Dethier (arquiteto e urbanista belga), permitiu a divulgação dos conhecimentos adquiridos no âmbito da

Arquitetura e construção com terra, decorrente das suas experiências vividas no Norte de África.

As influências das ricas raízes culturais africanas, compartilhadas através da exposição denominada "Arquiteturas da Terra: o futuro de uma tradição milenar" (organizada pelo mesmo, em meados de 1981, no Centro Georges Pompidou – França), oportunizou o acesso à informação, integrando o saber científico à tradição histórica materializada pelas construções de caráter vernacular. O evento também proporcionou a publicação de um livro, com 192 páginas, ricas em ilustrações e informações. Assim, o conteúdo exposto naquela ocasião, pôde vencer as paredes do Centro Georges Pompidou e alcançar os diversos interessados pelo tema em várias partes do mundo.

O livro “*Des architectures de terre ou l’avenir d’une tradition millénaire*”²⁵, figura como importante leitura quando se fala em culturas construtivas. Seus capítulos apresentam a diversidade das formas da Arquitetura de terra e os aspectos intrínsecos dessas construções (conforto térmico, métodos de construção, ornamentação, reabilitação de construções, entre outros).

Nesse contexto, as ações realizadas por Dethier promoveram o interesse dos tomadores de decisão e profissionais, direcionando assim, as atenções para novos projetos nos países industrializados e em desenvolvimento, através de parcerias com o CRATerre. A construção de um bairro social experimental, perto de Lyon/França (entre 1982 e 1985), batizado de “*Domaine de la Terre*”²⁶, foi um desses projetos, com 72 unidades de habitação distribuídas em dois hectares, construídas em taipa de pilão, blocos de terra comprimida e terra palha.

A operação considerada inovadora, mostrou que as possibilidades arquitetônicas do uso da terra em habitações permitem não só apostar na estética das construções, mas também na redução do consumo de energia e materiais, tornando as edificações construídas mais sustentáveis. Guillaud (2014), cita as lições sobre essa experiência (Quadro 7).

Quadro 7. Lições relevantes sobre a experiência da construção do “*Domaine de La Terre*”

(continua)

Lições relevantes
Aspectos positivos:

- Originou outros projetos na Europa e no mundo;
- Listado desde 2008, entre os 45 tesouros de desenvolvimento sustentável da Região Rhône-Alpes.

²⁵ Tradução: Arquiteturas de terra ou o futuro de uma tradição milenar.

²⁶ Tradução: Domínios da terra.

Lições relevantes
Identificação de gargalos:

- Falta de regulamentações técnicas, em particular térmica e estrutural (apesar da existência de recomendações, estabelecidas pelo CRATerre);
- Falta de treinamento de arquitetos, engenheiros e contratados para otimizar as características do material;
- Custos das habitações não compatíveis com os programas de habitação social.

Fonte: Guillaud (2014).

2.5 Do laboratório à prática da bioconstrução: Gernot Minke

A inserção dos temas da Arquitetura e construção com terra no campo da pesquisa, da literatura e de oficinas, na Alemanha e no mundo, deve-se ao empenho de professores como Gernot Minke, divulgador da Arquitetura mais sustentável, bioconstrução²⁷ e também, responsável por levar a questão para universidade e os primeiros estudos em laboratório sobre construção com terra.

Sua popularização nesse meio deve-se, em parte, à crescente busca por cursos voltados à Arquitetura mais sustentável, em especial à bioconstrução. As técnicas e práticas por ele desenvolvidas, passaram a ser usadas e divulgadas amplamente, devido a cursos desse tipo, oferecidos em diversos países.

Além de cursos e oficinas, seus livros publicados com temas voltados à Arquitetura de terra, como o livro “Manual de Construção com Terra: uma arquitetura sustentável” (MINKE, 2015) e as publicações “*Earth Construction Handbook: The Building Material Earth in Modern Architecture*”²⁸ (MINKE, 2000) e “*Building with Earth: Design and Technology of a Sustainable Architecture*”²⁹ (MINKE, 2012) popularizaram o assunto para o público com perfil variado.

Algumas de suas publicações apresentam conteúdos bem semelhantes, que mudam apenas o título, quando traduzidas do inglês para o português. É o que ocorre entre o “Manual de construção com terra” e “*Building with Earth: Design and Technology of a Sustainable Architecture*”, que, é semelhante nos conteúdos e na disposição dos capítulos. Dessa forma, para a pesquisa, definiu-se que seria analisado o livro “Manual de construção com terra: uma arquitetura sustentável.

²⁷ Termo utilizado para caracterizar construções de baixo impacto, em que a preocupação ecológica está presente desde sua concepção até sua ocupação.

²⁸ Tradução: “Manual de Construção da Terra: O Material de Construção Terra na Arquitetura Moderna”

²⁹ Tradução: “Construindo com a Terra: Design e Tecnologia de uma Arquitetura Sustentável”

Embora o livro tenha potencial para ser usado na elaboração de cursos de abordagem generalista, apresenta linguagem técnica com tradução deficiente. Dirige-se a estudantes, técnicos e profissionais (Quadro 8).

Quadro 8. Análise de conteúdo do livro “Manual de construção com terra: uma arquitetura sustentável”

MINKE, G. Manual de construção com terra: uma arquitetura sustentável, 2015. 225p. Fácil de encontrar em livrarias, de R\$ 38,00 a R\$ 58,00.				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	x	-
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	-	x
materiais	x	-	x	-
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	x	-	x	-

Fonte: autora (2018)

2.6 Crítica e experiências inovadoras de ensino: Sergio Ferro

O arquiteto e urbanista brasileiro Sergio Ferro, reconhecido pela sua trajetória como professor da Faculdade de Arquitetura da USP e por ser um crítico contumaz da “técnica” pela “técnica” e das relações no canteiro de obras, sempre procurou vincular os temas estudados em sala com o contexto socioeconômico que o Brasil vivia, chegando inclusive a discussões sobre a situação do operário na construção civil, o que já vinha sendo motivo de pesquisas do arquiteto.

Esse aspecto, está presente inclusive em suas publicações, em especial “O canteiro e o desenho”, em que faz provocações sobre o debate da função social do arquiteto ante a hegemonia das grandes indústrias da construção civil. Nesse âmbito, Ferro (2008) apud Ferreira (2014), defende que os processos vividos dentro de um canteiro de obra pode assumir a forma de um “espaço de trabalho social” que se projeta como palco de vivências e experimentações, onde se propõe como prática o exercício de “conjugar” pedagogia e produção no mesmo espaço de trabalho, com ideais semelhantes aos de Fathy (1980).

Um fato importante sobre sua trajetória de vida, o leva a deixar o Brasil na década de 1970 e partir de então, começa a lecionar na escola de Arquitetura de Grenoble, na França, influenciando a criação do Laboratório de Culturas Construtivas junto ao CRAterre (*Centre de Recherche et Application de Terre*)³⁰. Este trabalho desenvolve as propostas iniciadas no

³⁰ Tradução: Centro de Pesquisa e Aplicações com terra.

Brasil em um método de pesquisa em história da arquitetura que inclui uma avaliação dos processos de produção e dos canteiros da arquitetura, criando um conjunto de categorias de análise construtiva da obra e de sua relação de pertinência com o desenho. Assim, o grupo de estudos CRAterre, na Universidade de Grenoble, teve em Sergio Ferro um protagonista. A proposta de Ferro, a partir desse Laboratório, era levar o aluno para um espaço de experimentação construtiva, tentando aproximar a prática do projeto com a realidade reproduzida no canteiro de obras.

Além da experimentação, Ferro (1980) defende que o aspecto histórico e o significado dos materiais, são elementos importantes para a sua compreensão, não apenas como matéria, mas como processo histórico da ação humana sobre a natureza, ajudando na compreensão dos conteúdos subjetivos presentes nas manifestações das culturas construtivas, e então, reconhecê-los, respeitá-los e valorizá-los.

2.7 Diálogos entre publicações e o reconhecimento de uma distinta disciplina: Patrice Doat, Hugo Houben, Hubert Guillaud

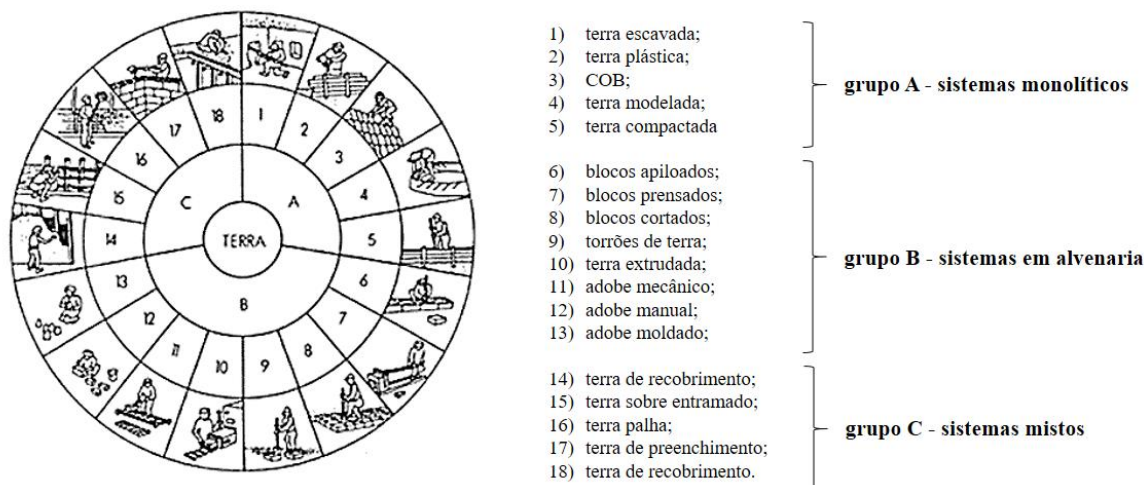
Na França, a associação CRAterre, ligada à Escola de Arquitetura de Grenoble, desenvolve pesquisas na área desde os anos 70 e seus membros fundadores, são autores de publicações que tratam dos materiais, técnicas e arquitetura.

Entre as publicações, o livro “*Traité de construction en Terre*”³¹ de Guillaud; Houben (1995), traduzido para inglês, espanhol e russo, é um trabalho de referência a nível global (considerado o manual mais completo sobre o tema). Nele, é possível encontrar a classificação das técnicas construtivas agrupadas em três categorias ou sistemas construtivos (alvenaria, monolítico e misto), com a definição de um diagrama que reúne as técnicas tradicionais e contemporâneas, muito citado em pesquisas acadêmicas (Figura 6).

O livro, é detalhado sobre os aspectos físicos e químicos da terra como material de construção e dirige-se profissionais técnicos, construtores, estudantes e pesquisadores. Composto por 12 capítulos, apresenta conteúdos que vão desde o construir com terra (diversidade, universalidade, história na África, Europa, Oriente e América) até a terra como material (identificação, estabilização, ensaios, características específicas, modos de utilização, procedimentos de construções, elementos de construção e construções voltadas à prevenção de desastres naturais).

³¹ Tradução: Tratado da construção com terra

Figura 6. Diagrama com a classificação das técnicas construtivas propostas pelo CRATerre.



Fonte: Nito (2015) apud Taparello (2016).

*Construire en Terre*³² é um manual técnico, com abordagens gerais sobre as diversas técnicas de construção com terra. Bem ilustrado, apresenta o “passo a passo” e mostra ferramentas, máquinas, normas e recomendações, além do preparo e do processo da terra como material de construção (Quadro 9).

Quadro 9. Análise de conteúdo do livro “*Construire en Terre*”

DOAT, P., HAYS, A., HOUBEN, H., MATUK, S. F. VITOUX. *Construire en Terre*. Edité par Eybens/France: CRATerre Centre des Recherche et d'Application –TERRE, 1979. 274p. Disponível no formato digital/site CRATERRE³³.

Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	-	x
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	-	x
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	x	-	x	-

Fonte: autora (2018).

Os livros “*Traité de construction em Terre*” e “*Construire en Terre*” remetem o cuidado e a busca pela qualidade das construções produzidas com terra. Nesse contexto, entende-se que a qualidade nas construções não só compreende o resultado do aprimoramento das técnicas, dos componentes, ferramentas e métodos de gestão e controle, mas abrange

³² Tradução: Construir com Terra.

³³ Disponível em: <https://craterre.hypotheses.org/319>. Acesso em: 10 abr. 2018.

também, todas as atividades e o processo de produção, ou seja, o planejamento e projeto, execução e manutenção e restauração de bras.

A atuação dos personagens citados nesse tópico, tanto nas publicações quanto na inovação de métodos de ensino para Arquitetura e construção com terra, direciona a abordagem teórica do material até o local de treinamento, utilizando-se de parcerias internacionais, para alcançar principalmente o desenvolvimento de projetos de interesse social. A esse respeito, grandes projetos que envolvem diversos parceiros europeus e internacionais, como os “*Grands Ateliers*”³⁴, a Cátedra da UNESCO³⁵ e a África 2009³⁶, são exemplos seguidos por outras instituições. Devido a atuação em diversas frentes, e a complexidade dos assuntos, agrupa todas as funções e atribuições em 5 grandes áreas de atividade, conforme é descrito no Quadro 10.

Quadro 10. Áreas de atividades do Craterre

Áreas	Atividades
Materiais	análise de solos e criação de laboratórios a partir do conhecimento prévio adquirido com o longo período de experiência, controle de qualidade e contribuições quanto às políticas nacionais de normalização.
Conservação do ambiente construído com terra	análises e diagnósticos, treinamento de pessoal, principalmente do quadro de gestão pública prestando serviços de assistência na indicação ao Patrimônio Mundial e na elaboração de inventários de patrimônios e atlas.
Intervenções de Assentamentos Humanos	estudos econômicos do setor da construção e estudos dos contextos (social, ambiental, físico) dos quais estão inseridos os assentamentos, assistência com gerenciamento de projetos e treinamento da mão de obra (pedreiros e empreiteiros).
No ensino	treinamento aos instrutores, professores. Definição de programas e de currículos no âmbito de escolas técnicas e universidades. Seminários e reuniões internacionais com objetivo de discutir parâmetros e metodologias baseadas em experiências extraídas de diversas partes do mundo.
Conscientização e informação	montagem de exposições interativas sobre as arquiteturas de materiais e terra e organização de eventos que objetivam a divulgação.

Fonte: autora, com base em CRAterre (2018).

³⁴ Tradução: Grandes Oficinas. O projeto educacional dos “*Grands Ateliers*” é o resultado da pesquisa e experimentação de escolas de Arquitetura, que englobam vários laboratórios e equipes de pesquisa, articuladas a rede “culturas construtivas”, que levaram muitas escolas francesas de Arquitetura à realização de intercâmbios e conexões com experiências de ensino conjuntas.

³⁵ Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. A Cátedra UNESCO “Arquiteturas da Terra, Culturas Construtivas e Desenvolvimento Sustentável”, foi inaugurada em outubro de 1998 na Escola de Arquitetura de Grenoble, criada por iniciativa do laboratório CRAterre-ENSAG, em colaboração com a Divisão de Arquitetura e Ensino Superior da UNESCO. Disponível em: <https://aecc.hypotheses.org/category/actualites-news>. Acesso em: 01 fev. 2019.

³⁶ O programa foi o resultado de uma parceria entre instituições africanas do patrimônio cultural, a UNESCO, o Centro do Patrimônio Mundial, o ICCROM e o CRAterre, que durante 12 anos, contribuiu para a melhoria da gestão e conservação do patrimônio cultural da África.

2.8 A terra como material inovador e ecoeficiente: Fernando Pacheco Torgal, Said Jalali

A qualidade também está implícita na diversidade de soluções mais sustentáveis e inovadoras, que promovem a otimização de tempo, durabilidade, consumo, materiais, entre outros. Os autores, citados nesse tópico, apresentam os conceitos a respeito da inovação e da ecoeficiência, a partir da utilização de materiais baseados em nano e biotecnologia, biopolímeros e aditivos biotecnológicos e a sustentabilidade das construções. São assuntos estudados pelos professores investigadores da Universidade do Minho em Portugal, Fernando Pacheco Torgal e Said Jalali.

Entre suas publicações, destacam-se livros e artigos que retratam as potencialidades das construções com terra e inovações de caráter científico que consistem, sobretudo, no desenvolvimento de soluções de estabilização do solo, que trazem melhorias significativas em termos de economia, sustentabilidade e estética à construção em terra.

Alguns dos seus livros estão disponíveis nas bibliotecas da Universidade de Harvard, MIT e Universidade de Stanford e em todas as bibliotecas das dez universidades mais importantes, de acordo com as 500 melhores universidades do Ranking Mundial de Xangai, mas também estão disponíveis na *Internet*. Nesse sentido, pode-se apontar na literatura produzida pelos autores, as publicações “Construção em terra” (2009) e “A sustentabilidade dos materiais de construção” (2010). O livro “Construção em terra” é direcionado aos acadêmicos e profissionais do setor da construção, oferecendo ao leitor a oportunidade de atualização técnica e científica (Quadro 11).

Quadro 11. Análise de conteúdo do livro “Construção em terra”

TORGAL, F. P.; E., R.; JALALI, S. Construção em terra. Universidade do Minho. TecMinho, 2009. 174 p. Disponível no site da Universidade. ³⁷				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	-	x
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	-	x
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	x	-	x	-

Fonte: autora (2018)

³⁷ Disponível no formato digital/site da Universidade: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/28940>.

Divide-se em dez capítulos, distribuídos em “A construção com terra”, “Técnicas construtivas utilizadas”, “Caracterização dos Solos”, “Propriedades”, “Durabilidade”, “Revestimentos”, “Diagnóstico das Principais Patologias”, “Propostas de Reabilitação”, “Considerações Econômicas” e “Análise de Sustentabilidade”. “A sustentabilidade dos materiais de construção” de Torgal; Jalali (2010), aborda os possíveis contributos dos materiais de construção, com vistas a uma maior sustentabilidade e os elevados impactos ambientais, ao nível da extração de grandes quantidades de matérias-primas não renováveis, de consumos energéticos e das consequentes e emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa (Quadro 12).

Quadro 12. Análise do conteúdo do livro “A sustentabilidade dos materiais de construção”

TORGAL, F. P.; JALALI, S. A sustentabilidade dos materiais de construção. Universidade do Minho. 2ª ed. TecMinho 2010. 462 p. Facilidade de obtenção, disponível no site da Universidade. ³⁸				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	x	-
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	x	x
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	x	-	x	-

Fonte: autora (2018).

Os conteúdos, baseados na sua grande maioria em artigos de revistas científicas internacionais, espelham o dinamismo das discussões crescentes, realizadas pela comunidade científica, em torno do tema da construção sustentável. “A sustentabilidade da construção com terra” é um dos 11 capítulos do livro. O conteúdo é distribuído em 42 páginas, nas quais, discute-se o enquadramento histórico e panorama atual, técnicas construtivas, durabilidade das construções e as vantagens ambientais do material.

São identificados nas referências bibliográficas, autores como Jaquin (2008), Minke (2006), Dethier (1986) e Doat et al (1979), e dirige-se aqueles que já atuam ou irão atuar no setor da construção civil (Engenheiros Cíveis e Arquitetos).

³⁸ Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/28852>. Acesso em 10 fev. 2018.

2.9 Lições aprendidas e as repercussões no ensino

A partir do exposto, percebe-se que as trajetórias dos expoentes apontam para a retomada das técnicas a partir de 1785. A data, não só marcou as ações em prol da disseminação da Arquitetura e construção com terra, pela abundante produção impressa de François Cointeraux, mas também pelo seu “renascimento”. Essa produção, provocou a difusão e a aplicação das tecnologias construtivas na Europa e em outras partes do mundo, coincidindo com a crise do petróleo em meados de 1973.

No passado e no presente, esses acontecimentos relacionam-se de alguma forma com os diferentes meios de transferir as tecnologias. Os personagens que participaram e contribuíram para essa história, repercutem de maneira positiva, atuando como escritores, expositores e instrutores. As lições aprendidas, apresentam-se no Quadro 13.

Quadro 13. Lições aprendidas com o estudo dos expoentes

Expoentes	Lições aprendidas
– Cointeraux e Rondelet	✓ manuais que descrevem a técnica e mostram que não só as ferramentas devem ser apresentadas ao aprendiz, mas também a metodologia envolvida em forma de “passo a passo” unindo a teoria à prática.
– Hassan Fathy	✓ debate direcionado à aplicação da dimensão social do arquiteto e urbanista.
– Sergio Ferro (FAU/USP e Escola de Arquitetura de Grenoble – França)	✓ resgate de tecnologias e da categorização do arquiteto vinculado às diferentes classes sociais (dimensão social da arquitetura e construção com terra), atitude que segue inspirando não só os profissionais da área, mas também acadêmicos que visam uma atuação social focada em assistência técnica, oportunizada em alguns cursos de graduação. ✓ prática e treinamento no local de trabalho (relacionado a aquisição de competências), foco na promoção da autonomia tendo como objetivo a criação de alternativas de trabalho e consciência coletiva, simbolizando o empoderamento da classe social desprovida de recursos financeiros e de habitação, troca de saberes tradicionais, com o objetivo de treinar os trabalhadores em campo. ✓ produção de arquitetura coerente e adequada às condições climáticas e culturais (arquitetura vernacular). ✓ consideração de espaços não formais na aplicação de metodologias que conduzem ao aprendizado do aluno.
– Dethier	✓ difusão e aplicação relacionadas às experiências em escala real para impulsionar a tomada de decisões e a exposição de elementos e habitações construídas com terra. ✓ materialização de estratégias de desenvolvimento nas comunidades envolvidas: em nível local, regional e nacional.
– Doat, Houben, Guillaud (CRAterre); Minke (Universidade de Kassel)	✓ inserção do tema no ambiente acadêmico com vasta produção literária (manuais e livros), que atualmente embasam cursos e pesquisas na área de arquitetura e construção com terra; ✓ evolução na forma de ensinar; ✓ multidisciplinaridade para alcançar os aspectos do patrimônio mundial, habitação tradicional, técnicas de construção, materiais locais e inovações.
– Torgal e Jalali	✓ inovações no âmbito da construção com terra que permeiam as melhorias consideradas significativas em termos de durabilidade, economia, sustentabilidade e estética.

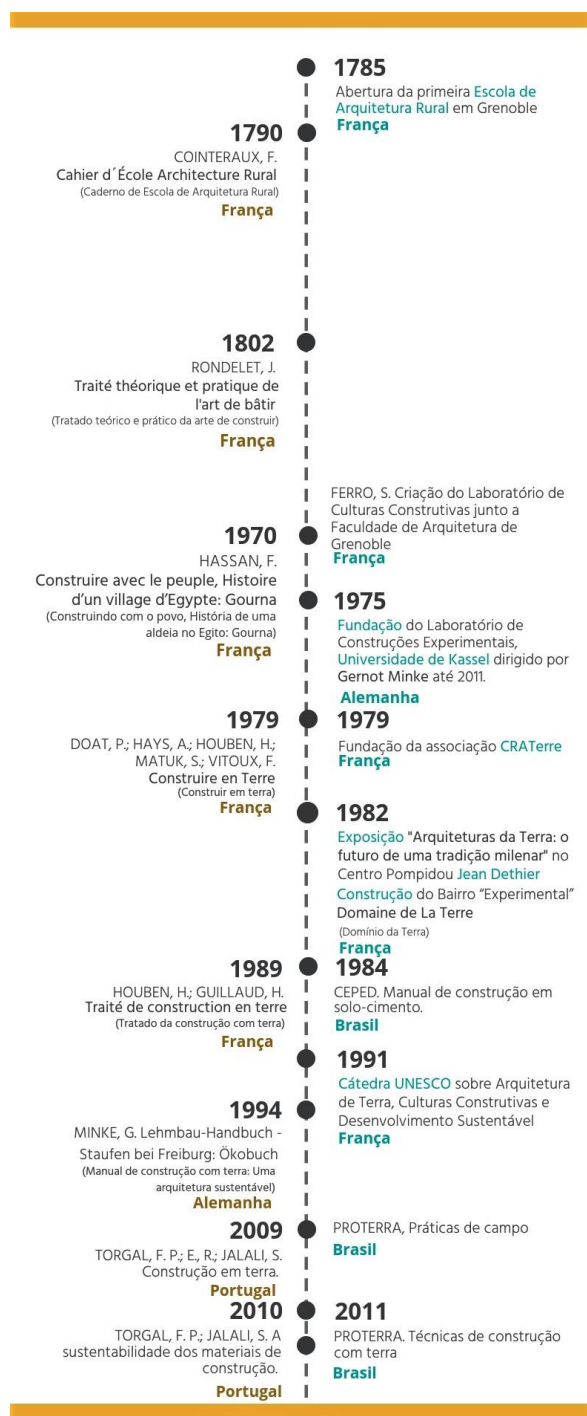
Fonte: Autora (2018)

Os autores, promotores da reflexão sobre as diferentes abordagens e metodologias que podem ser empregadas no ensino da Arquitetura e construção com terra, são relevantes, no sentido em que referem-se ao aprimoramento das técnicas, no que tange à segurança e a qualidade do ambiente construído, a aplicação dos modernos conceitos. Refletem, inclusive,

na produção de novos modelos produtivos, mais sustentáveis, temática que alcança tanto o público acadêmico, quanto profissionais. Todos eles, expõem o quanto a prática contribui para a formação nessa área. Os assuntos em torno desse debate, costumam estar presentes em discussões de diversos trabalhos científicos no âmbito do ensino da construção civil.

Os fatos citados foram organizados cronologicamente em linha do tempo (Figura 7).

Figura 7. Identificação de fatos históricos e pedagógicos importantes para ensino Arquitetura e Construção com terra



Fonte: autora (2018).

3 A CONTRIBUIÇÃO DIVERSIFICADA DA ATUALIDADE E A MULTIPLICIDADE DOS MEIOS DE ENSINO

Desde os grandes expoentes, muita informação sobre Arquitetura e construção com terra, foi e tem sido produzida e está disponível não apenas em formato de livro, mas também em diversos outros veículos. Então, do mesmo modo como o capítulo anterior estudou a contribuição dos diversos personagens marcantes, este item analisa as contribuições pulverizadas do presente, elaboradas por atores diversos. São, cursos, planos de ensino, livros, manuais, *sites*, imagens e vídeos que tratam do assunto.

Para melhor compreensão, o capítulo foi dividido em tópicos, em que se concentram assuntos agrupados pela afinidade contextual.

3.1 O olhar prático dos cursos de capacitação

Segundo Silva (2011), a capacitação envolve a transmissão de conhecimentos de natureza teórica e prática, com programação específica, abrangendo métodos e recursos didático-pedagógicos, visando grupo de pessoas com interesses comuns.

Nesse sentido, a análise dos cursos de capacitação de diferentes instituições, descritos no presente capítulo, voltam-se aos aspectos relacionados a identificação de conteúdo, recursos e métodos que, juntos, contribuem para a transmissão de conhecimentos aos trabalhadores que manipulam diretamente a terra como material de construção, bem como àqueles que gerenciam as equipes de trabalho, ou seja, tanto a mão-de-obra como o profissional graduado.

Ainda que o objetivo geral da pesquisa esteja voltado ao perfil do aluno de graduação, ao estudar os demais níveis de formação, comparando-os, foi possível cruzar informações a fim de abstrair conteúdos, recursos e metodologias, para a obtenção de parâmetros a serem aplicados na seleção dos referidos aspectos pedagógicos, condizentes aos alunos de nível superior.

Nesse ponto de vista, assim como diz Ferreira Junior (2012), o escopo dos programas de capacitação costuma ser bastante diverso, envolvendo perfis profissionais, formato, duração, infraestrutura, material didático e método empregado na avaliação de competências.

Nessa perspectiva, buscou-se conhecer os significados atribuídos aos diversos termos citados no decorrer dos assuntos estudados. Foram identificados na literatura consultada, os termos “formação”, “treinamento”, “competências” e “transferência de tecnologia”. É comum

que se encontre nas referências sobre a capacitação, o treinamento e a qualificação profissional, como sinônimos. Dalmau (2003) considera as palavras “capacitação”, “aperfeiçoamento” e “treinamento”, equivalentes. No entanto, é recorrente a referência a formação como treinamento, quer na empresa, quer fora dela. De acordo com Hypolitto (2000), “treinamento” é um termo recorrente na área de Recursos Humanos, e a ação de “treinar” implica em repetição mecânica e passividade de quem é treinado.

Vargas; Abbad (2006) apud Freire (2016), segmentam a relação entre os conceitos e ações educacionais, envolvendo a informação, instrução, treinamento, desenvolvimento e educação, explicando que a “informação” está associada a ações educacionais de curta duração (aulas, manuais, roteiros, dentre outros); a “instrução” compreende as orientações baseadas em objetivos instrucionais; o “treinamento” alcança ações de curtas e médias duração (cursos, oficinas, dentre outros); o “desenvolvimento” é a promoção do crescimento pessoal do indivíduo (oficinas, cursos, palestras, dentre outros) e a “educação”, de uma forma mais ampla, tem como premissa a promoção da aprendizagem em busca da preparação do indivíduo para o trabalho (cursos técnicos, cursos profissionalizantes, graduação, dentre outros).

Já o termo “transferência de tecnologia” centra-se, especificamente, na transferência de conhecimento formalmente codificado e em canais específicos a ser considerado como um inter-relacionamento do conhecimento tácito, explícito e o prático (CYSNE, 2003). Embora o termo esteja associado às inovações e patenteamentos, na literatura global, é comumente encontrado nas publicações relacionadas à capacitação em Arquitetura e construção com terra, sendo encontrado em Lopes (1998), Barbosa (2003), Heise (2004), Neves; Faria (2011).

Nesse sentido, foram analisados os seguintes cursos:

- ✓ Curso de capacitação para construção de paredes de solo cimento em sistema de taipa de pilão/UFMS (Brasil);
- ✓ Módulos do programa de formação profissional PIRATE (Europa);
- ✓ Curso de formação profissional do Centro de pesquisa dedicado às ciências dos materiais para a construção sustentável Amàco (França)
- ✓ Curso do Instituto Getty (EUA);
- ✓ Curso “Especialização em Construção com Terra: Tradição e Inovação” – Pontíficia Universidad Católica do Chile (2019);
- ✓ Curso “Tecnologia e Projeto na construção com terra” - Universidade de Buenos Aires (2015);

- ✓ Curso de Especialização e Aprofundamento em Arquitetura de Terra (DSA – Terre) – CRATerre (França).

3.1.1 Curso de capacitação para construção de paredes de solo-cimento em sistema de taipa de pilão/UFMS

O Curso de curta duração oferecido para construtores, mestres de obra e pedreiros em 2014, desenvolvido pelo Laboratório Canteiro Experimental, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) integra o projeto “Inovações para a sustentabilidade das políticas públicas de produção de habitação social rural, no Mato Grosso do Sul”, financiado pela FUNDECT³⁹.

Para o oferecimento do referido curso, os responsáveis pela elaboração e instrução, utilizaram como justificativa a falta de ações e políticas públicas para habitação social rural no Estado. Com vistas a atingir os objetos do projeto, o curso focalizou na produção de paredes de taipa de pilão do protótipo construído no campus da UFMS, consistindo de aula teórica (10%) e prática (90%). Para compensar a diversidade de perfis do público-alvo participante do projeto, contemplou-se todas as etapas de produção.

Nesse sentido, as aulas teóricas e práticas foram aplicadas a partir de recursos pedagógicos, promovidos em espaços diversificados. As atividades de caráter prático, envolveram aula em laboratório, preparação da mistura e atividades no canteiro de obras.

No laboratório, concentraram-se as ações associadas à preparação que antecede a mistura (ensaios táteis-visuais, lavagem da terra na peneira e verificação de aspectos quanto à sedimentação). Na preparação da mistura, houve o manuseio de ferramentas que contribuem para o reconhecimento da umidade da terra pelas mãos, observando texturas e cores, tendo como objetivo identificar o ponto ideal de umidade.

Já no canteiro de obras, a realização de demonstrações quanto ao manuseio e transporte de máquinas, equipamentos e ferramentas, bem como a apresentação quanto à disposição dos materiais e a circulação no local de trabalho, decorrente de um *layout* elaborado, buscou a promoção da percepção dos alunos quanto a importância da logística relacionada ao fluxo de pessoas e materiais nesses espaços. Além dessas ações, foram executadas paredes e os procedimentos pós-desforma, utilizando-se de métodos de controle recomendados.

³⁹ Fundação de apoio ao desenvolvimento do ensino, ciência e tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul.

O encerramento do curso consistiu na aplicação de questionário a fim de obter informações quanto as expectativas e satisfação dos aprendizes em relação dos conteúdos aprendidos e os demais aspectos. Houve também a emissão de certificados, que serviram para validar a participação do aluno no referido projeto. Segundo informações obtidas no *website* do Laboratório, a ação possibilitou a troca de experiências, o aumento da credibilidade das propostas de inovação, a demonstração das diferenças entre habitação rural e urbana e principalmente a redução de preconceitos em relação às inovações tecnológicas de baixo impacto ambiental.

3.1.2 Programa PIRATE

O programa PIRATE foi um projeto europeu, com o conceito de “*Life Long Learning*”⁴⁰, que de forma geral, retrata a necessidade de uma formação baseada em habilidades e competências, que transcendem a formalidade do ensino e aprendizagem, e se organizam em novas propostas de educação fundamentadas em tecnologia.

Financiado pela Comissão Europeia, teve duração de 36 meses (out/2012 – set/2015), e compreendeu o ensino e formação de profissionais da área de construção de oito países (República Tcheca, França, Alemanha, Portugal, Eslováquia, Espanha, Sérvia e Reino Unido) e 18 organizações ligadas à construção com terra.

Essas entidades apoiadas pelos diferentes programas da União Europeia, com o objetivo de trocar experiências, estabeleceram parcerias a fim de desenvolver materiais pedagógicos e registrar boas práticas dos profissionais do setor da construção, do ensino e da formação profissional, tendo como desafio, as diferenças entre o estado da arte na construção de terra dos 18 parceiros.

Para adequar os conteúdos e as competências exigidas para cada nível de aprendizagem e viabilizar o reconhecimento oficial de conhecimentos, os parceiros criaram um referencial europeu de competências e de certificação para área da construção com terra, resultando na elaboração de um documento denominado “*Matrix of ECVET Units*”⁴¹. O projeto atendeu 3 níveis de conhecimento e formação: pedreiros (nível 3), mestres de obra (nível 4) e arquitetos/engenheiros (nível 5). Os níveis 3 e 4, correspondem ao trabalho

⁴⁰ “Aprendizagens ao Longo da Vida” - Conceitualização de uma política de educação inerente ao processo de atualização e desenvolvimento dos trabalhadores na União Europeia (Kleibrink, 2011).

⁴¹ Tradução: Matriz de unidades do Sistema Europeu de Créditos do Ensino e Formação Profissionais (ECVET).

profissional autônomo, no entanto, a diferença entre os dois níveis, está na organização e supervisão do trabalho em obra.

Quanto a certificação, os resultados da aprendizagem, costumam ser avaliados após um período de trabalho no local, que raramente ocorre logo após o treinamento, segundo informações disponibilizadas na página do programa. Para os três níveis, o programa propõe 6 unidades, que podem ser avaliadas individualmente em contextos formais (estabelecimento de ensino/formação que culmina na validação e certificação) ou informais (não conduz, necessariamente, a uma certificação).

Nessa perspectiva, a avaliação é pautada na verificação dos conhecimentos e competências descritos em cada unidade. Dessa forma, as unidades são descritas por um conjunto de conhecimentos e competências necessárias para realizar uma atividade de construção de terra, caracterizadas por critérios e indicadores de qualidade.

O conhecimento teórico é testado através de habilidades práticas descritas, compreendidas por uma lista de ações, que vão desde os conhecimentos básicos (comportamento físico/ estrutural da construção) até noções de ergonomia no local de trabalho e normas de saúde e segurança. Já as competências, associam-se às ações, com o objetivo de testar as habilidades e as atitudes do aprendiz em situações do cotidiano. Nesse âmbito, são avaliados responsabilidade, autonomia e a capacidade de supervisão de equipes.

Os critérios são elaborados com o intuito de avaliar o desempenho dos alunos em cada unidade. O Quadro 14 resume os resultados das aprendizagens das unidades.

Quadro 14. Resumo dos resultados das aprendizagens das 6 unidades (projeto PIRATE)

(continua)

Unidades	Temas	Conteúdos	competências e critérios de avaliação
(1) Unidade B	Construir com terra	– Pedreiros e mestres de obra: conteúdos comuns que envolvem questões geológicas, geográficas e culturais; Especificações e orçamentos; Conhecimentos básicos sobre comportamento físico e estrutural da construção. Na preparação e planejamento da obra são apresentados conteúdos que envolvem a programação dos trabalhos, através da aplicação de procedimentos de controle tecnológico de cada etapa da execução e pós execução, que contribuem com a qualidade do processo construtivo.	– Competências: processo de tomada de decisão, o planejamento e organização do trabalho, execução, controle de qualidade e trabalho em equipe. – Critérios de avaliação: planejamento, coordenação e controle da construção com terra.
		– Graduados: o conteúdo dessa unidade abrange o conhecimento de vantagens ambientais; diferentes técnicas vernaculares; Especificidades do canteiro de obras; Regulamentos, normas e especificações técnicas relacionados à construção com terra.	– Competências: Gerir o canteiro de obras; avaliar a necessidade de alterações no projeto; controlar processos e especificações que assegurem a qualidade da obra. – Critérios de avaliação: planejamento; coordenação e controle.
(2) Unidade E	Mercado da construção com terra	– Pedreiros: vantagens e características da construção com terra; Técnicas locais e regionais; Fornecimento de materiais e ferramentas (produtores e fornecedores); Estudo do mercado regional; Redes de contato na construção com terra; Normas de construção que afetam os trabalhos em terra.	– Competências: explicar as vantagens da terra face aos materiais da construção convencional; Identificar metas e desenvolver estratégias de negócios e marketing na construção com terra; Criar contato com outros profissionais da construção com terra; – Critérios de avaliação: leitura de projetos; Medições; Estimativas de custo; Realização de orçamento.
		– Mestres de obras: desempenho acústico, higratérmico, energia incorporada, pegada de carbono, desempenho sob ação do fogo; Reciclabilidade; Contexto Histórico e geográfico; Gestão de uma pequena empresa (orçamento, identidade visual, contratos, gestão financeira); Fornecimento de materiais e ferramentas (produtores e fornecedores); Estudo do mercado regional; Plano de marketing; Redes de contato na construção com terra; Afiliação profissional.	– Competências: analisar o mercado regional e desenvolver estratégias de negócio para uma pequena empresa especializada em construção com terra; Estimar custos e realizar orçamentos; Estabelecer estratégias de marketing e implementá-la; Coordenar trabalhos em equipe, gerir estágios e voluntários na obra. – Critérios de avaliação: análise de projeto; Estimativas de custo; Realização de orçamento.

Unidades	Temas	Conteúdos	competências e critérios de avaliação
		Graduados: integração da terra nos contextos convencionais de construção; Exigências da construção bioclimática; Noções de geologia aplicada às construções com terra; Inovação, produtos e desenvolvimentos de novas técnicas relacionadas à construção com terra; Código, normas e regulamentação aplicável à construções com terra; Preços praticados; Análise do ciclo de vida (ACV) com base na ISSO 14000; Cálculo da pegada de carbono e energia incorporada.	- Competências: Estudar a viabilidade e os custos do projeto considerando os dados técnicos, econômicos e ambientais; Selecionar fornecedores e empreiteiros para os materiais e trabalhos específicos com a terra; Avaliar a competência da equipe. - Critérios de avaliação: planejamento; Coordenação e controle.
(3) Unidade F	Formas	Pedreiros e mestres de obras: conteúdos comuns que envolvem tipos de formas; Leitura das peças desenhadas no projeto; Formas para paredes curvas; Detalhes construtivos (cantos, arestas, aberturas de vãos, topos de paredes); Relação entre dimensões e resistência à flexão; Instalação de formas (manuseio, transporte, montagem, alinhamento, prumo, conectores e ligações); Segurança em trabalhos com uso de andaimes; Regras de saúde e segurança.	- Competências: processos de tomada de decisão; planejamento do próprio trabalho; Executar e controlar a qualidade e coordenar a equipe. - Critérios de avaliação: montagem e rotação das formas; manutenção (limpeza e armazenagem, substituição de peças danificadas e desgastadas).
		Graduados: tipos de formas, montagem, segurança, armazenamento, fornecedores; técnicas de construção com terra e necessidades específicas em termos de formas; Critérios de seleção para a escolha das formas.	- Competências: aplicar regras de segurança, especificamente na rotação de painéis e desforma; verificação da qualidade da forma; pré-dimensionar a forma, identificar erros e propor alterações se necessário. - Critérios de avaliação: planejamento; Coordenação e controle.
(4) Unidade M	Matéria-prima e mistura	Pedreiros e mestres de obras: controle legal e ambiental da extração da terra; Fontes de informação sobre a matéria prima local; Testes de identificação da terra em campo e/ou laboratório; Relação entre composição e mistura (distribuição granulométrica, coesão); Princípios de estabilização (física e química); Papel das fibras na construção com terra;	- Competências: processo de tomada de decisão, Planejamento e organização do trabalho; Executar e controlar a qualidade e coordenar a equipe; - Critérios de avaliação: identificar a qualidade da terra antes da mistura; Realizar ensaios e determinar dosagens da mistura; Escolha de equipamento e técnicas adequadas à mistura.
		Graduados: noções de geologia aplicadas à construção com terra; Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de estabilização; Ensaios para identificar a adequação do solo para fins construtivos; Métodos para determinar a mistura apropriada; Critérios de seleção de equipamento de extração e preparação da terra; Propriedades higrotérmicas, bioclimáticas e mecânicas; Inovação e desenvolvimento relacionados aos procedimentos de ensaio; Impactos ambientais do material terra (Ciclo de Vida e avaliação do carbono).	- Competências: avaliar o solo local e fontes alternativas de material em terra; Caracterizar a mistura da terra no local ou no laboratório; gerir a aquisição de materiais de terra crua; Articular o trabalho com outros profissionais. - Critérios de avaliação: planejamento; Coordenação e controle.

Unidades	Temas	Conteúdos	competências e critérios de avaliação
(5) Unidade P	Produção de blocos (Adobe, BTC, Blocos extrudados)	– Pedreiros e mestres de obra: técnicas de alvenaria com terra; Tipos e características de blocos com terra; Normativas para produção de blocos; Métodos de ensaios e avaliação dos resultados; Processo de preparação dos materiais, homogeneização da mistura, produção de blocos (moldagem; compressão e extrusão); Ferramentas, máquinas e equipamentos; Processos de secagem e cura; Métodos de armazenamento; Controle de qualidade de cada etapa; Regras de saúde e segurança no trabalho.	– Competências: processo de tomada de decisão; Planejar e organizar o trabalho da equipe; Executar controlar a qualidade e coordenar a equipe. – Critérios de avaliação: avaliar a qualidade dos blocos secos; Organizar as linhas de produção adequadamente; Escolher equipamentos.
		– Graduados: diferentes tipos de produção manual e linhas de produção para blocos e outros elementos pré-fabricados; Critérios de seleção de equipamentos para a produção, cura e secagem; Inovação e desenvolvimentos relacionados à produção com terra; Especificações do Ciclo de Vida dos elementos construídos com terra; Regulamentos e normativas para a produção, ensaio e controle de qualidade.	– Competências: gerir a produção de forma eficiente; Controlar produção para que esteja em conformidade com as especificações normas em vigor. – Critérios de avaliação: planejamento; Coordenação e controle.
(6) Unidade R	Reparo e conservação	– Pedreiros e mestres de obra : aspectos de conservação de técnicas e materiais locais; Causas de patologias; Materiais para o reparo; Métodos de recolhimento de amostras; Documentação, projeto de intervenções; Organização do canteiro de obras; Códigos e normas para materiais e técnicas; Regras de saúde e segurança no trabalho.	– Competências: processo de tomada de decisão; Planejar e organizar o trabalho da equipe; Executar controlar a qualidade e coordenar a equipe. – Critérios de avaliação: diagnóstico; Preparação da intervenção.
		– Graduados: importância do aspecto histórico dos edifícios; Conservação de materiais e técnicas vernaculares com terra; Diagnóstico dos edifícios construídos com terra; Patologias; Recomendação para tratamento de superfícies; Redes de profissionais; Inovação relacionada ao reparo e conservação da construção com terra.	– Competências: Auxiliar outros profissionais da equipe com questões específicas ao reparo e conservação de edifícios construídos com terra; controlar processos; compreender construção dos edifícios e seu valor patrimonial. – Critérios de avaliação: planejamento; Coordenação e controle.

Fonte: autora (2018), com base em Matrix of ECVET Units – PIRATE

A experiência do projeto PIRATE e os seus resultados colaboram para uma maior e mais capacitada mão de obra para a realização de intervenções em construções de edifícios existentes e novos, e são atualmente utilizados a nível europeu por diversas instituições de formação.

A análise dos conteúdos ora realizada, contribui com o propósito da pesquisa, na medida em que os assuntos que abrangem o controle de qualidade da construção com terra, podem ser incorporados ao plano de ensino proposto. Vale dizer também, que o conhecimento teórico associado às ações e o caráter prático requerido, contribui para a formulação de meios de avaliação do desempenho do aluno, tanto em trabalhos individuais como também nos coletivos.

3.1.3 Atelier Amàco

Os cursos do Atelier Amàco (projeto governamental Francês), são baseados em métodos de ensino que buscam ensinar através da experimentação e da utilização de variados tipos de abordagens: prática, coletiva, criativa, cognitiva, sinestésica, crítica, social e emocional. Desde 2012, o Atelier desenvolve cursos com diferentes formatos, que podem ocorrer durante longos períodos (um semestre, algumas semanas) ou curtos (um dia, algumas horas). Os cursos são voltados para estudantes de graduação, mestrado ou doutorado em Arquitetura ou de Engenharia, profissional da construção, professores e público em geral. Algumas formações são transdisciplinares e podem, inclusive, reunir todos esses públicos, como o *Atelier Fibres*⁴² em 2014, ou o festival anual *Grains d'Isère*⁴³ na França.

O curso de formação profissional selecionado para análise, intitulado “Arquitetura responsável: construir com terra” oferecido em Lyon e Paris em 2018, tem como objetivo sensibilizar os participantes para as diferentes técnicas de construção com terra, seus potenciais e limites, bem como para questões regulatórias, técnicas e econômicas relacionados ao uso de terra crua em novas construções. Com a carga horária de quase 15 h (distribuída em dois dias) e custo de 760 euros, divide-se em teórico e prático, sendo que a parte teórica serve como base para a prática. Ainda é oferecido para os alunos após o término do treinamento, material para *download*.

O Programa é distribuído conforme descrição:

1º dia: Arquiteturas, técnicas e performances da construção de terra crua

⁴² Tradução: Oficina Fibras.

⁴³ Tradução: Grãos de Isere.

- ✓ Apresentação dos instrutores e dos alunos, apresentação dos conteúdos e objetivos educacionais – 1 hora e 30 minutos;
- ✓ História da construção e arquitetura da terra vernácula (cultura) – 1 hora e 30 minutos;
- ✓ Por que estamos falando de Arquitetura de terra? (Arquitetura) – 1 hora e 30 minutos;
- ✓ Técnicas de construção com terra (linha de produção e implementação) – 1 hora;
- ✓ Funções e características da construção com terra (Estrutura) – 2 horas;
- ✓ A terra é um concreto de barro (ciência) - 1 hora e 30 minutos;

2.º dia: O mercado de construção com terra na França

- ✓ Construção de terra hoje, regras e restrições – 1 hora;
- ✓ Papéis e importância dos atores da construção – 1 hora;
- ✓ O desenvolvimento do setor de construção com terra na França – 1 hora;
- ✓ Estudo do mercado de construção com terra na França – 1 hora;
- ✓ Economia da construção com terra – 1 hora e 30 minutos.

Durante os dois dias, é proposto uma alternância de métodos educacionais para estimular atenção e oferecer uma aprendizagem significativa compreendidas em cognição e experiências sensoriais: aulas teóricas, com apresentações de imagens e filmes; Discussões em pequenos grupos e debates coletivos; Mesas redondas com diferentes atores da área da construção com terra; Oficina sensorial.

Dado o curto período de existência do Atelier e seu projeto pedagógico, ainda não se tem uma avaliação a longo prazo quanto a utilização dos ensinamentos e conteúdos no exercício profissional dos participantes, tendo treinado em torno de 3.500 alunos.

Além disso, um outro desafio, relaciona-se à disseminação e colaboração em outras regiões da França e no exterior. Mas ainda assim, aplicou sua estratégia educacional nas instituições francesas (*Institut National des Sciences Appliquées de Lyon*⁴⁴, *Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble*⁴⁵, *École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de La Ville de Paris*⁴⁶, *Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon*⁴⁷) e em instituições estrangeiras (Escola de Stuttgart de Arquitetura, Universidade de Lima (Peru), Universidade de Linz em (Áustria), Universidade de Lomé (Togo), Universidade de Yazd (Irã), The Instituto Federal Suíço de Tecnologia em Zurique.

A partir da análise do programa do curso, foi possível identificar em especial, aspectos metodológicos que enfatizam uma abordagem diversificada, em que estão incorporadas fundamentos voltados à prática e, acima de tudo, incluem a participação coletiva e estimulam o caráter “crítico”.

⁴⁴ Tradução: Instituto Nacional de Ciências Aplicadas de Lyon..

⁴⁵ Tradução: Escola Nacional Superior de Arquitetura de Grenoble.

⁴⁶ Tradução: Escola Superior de Física e Química Industrial da Vila de Paris.

⁴⁷ Tradução: Escola Nacional Superior de Arquitetura de Lion.

3.1.4 A conservação da arquitetura de *terra* - O Instituto Getty

O instituto localizado nos Estados Unidos, disponibiliza em seu *website*, materiais e diretrizes que foram utilizados em cursos e treinamentos da conservação da Arquitetura e construção com terra. Materiais esses, desenvolvidos principalmente para os cursos Pan-Americanos de Conservação e Manejo do Patrimônio Arquitetônico e Arqueológico de Terra (cursos PAT96 e PAT99) em parceria com ICCROM - Centro Internacional de Estudos para a Conservação e Restauro de Bens Culturais (Alejandro Alva), Craterre (Wilfredo Carazas Aedo, Hubert Guillaud e Hugo Houben) e Ministério da Cultura do Peru (Ana María Hoyle).

Imagens para aulas expositivas, em sala de aula ou outros usos instrucionais do referido curso, são extraídas de galerias de imagens do próprio Instituto.

Nesse sentido, no material, são apresentadas as origens das edificações históricas construídas com terra no Iraque, Síria, África e as influências em países europeus e americanos, a identificação de questões importantes que interferem de maneira negativa nas conservações, tais como a problemática da utilização do concreto em reparos e na manutenção das edificações.

A partir da introdução, os assuntos são divididos em torno dos tópicos: análise do material (terra como material, caracterização em campo e em laboratório e técnicas de construção com terra), diagnóstico (documentação, patologia e avaliação de condições) e estratégias de intervenção.

Foram identificados além dos conteúdos, métodos e abordagens pedagógicas que envolvem técnicas como “*brainstorm*”⁴⁸, utilização de imagens (iconografia), análises e atividades em grupo. Vale salientar, que embora esses recursos didáticos forneçam informações relacionadas aos tópicos abordados nos cursos, ao utilizar metodologias consideradas ativas em sala de aula, com “experiências reais ou simuladas”, o aluno tem a capacidade de solucionar problemas advindo de atividades essenciais que se encontra inserido, não sendo possível obter essa mesma “experiência” de aprendizado, quando se acessa o material didático no *website*.

O conteúdo do curso analisado, contribui para a abordagem relacionada às técnicas de restauro e conservação de edificações construídas com terra, possibilitando, inclusive, a elaboração de unidade exclusiva sobre o tema. Contudo, de acordo com Kühl; Vivio;

⁴⁸ Tempestade de ideias ou *brainstorming* é uma técnica usada em dinâmicas de grupo, sua principal característica é explorar as habilidades, potencialidades e criatividade de uma pessoa. Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/orientacoes/tempestade-ideias-no-ensino-brainstorming.htm>. Acesso em: 15 fev. 2019.

Campanelli; Cerroti, (2010), as ações podem requerer bem mais que uma unidade de ensino, denotando a necessidade de cursos específicos (capacitação, pós graduação, entre outros), devido à complexidade e ampla abrangência voltada à ações técnico-operacionais, com especial interesse pelos princípios teóricos que deveriam reger a atuação prática em bens culturais.

3.1.5 Curso “Especialização em Construção com Terra: tradição e inovação” – Pontificia Universidad Católica do Chile (2019)

O curso busca a difusão das técnicas de construção com terra tradicionais e contemporâneas a um nível profissional, para o desenvolvimento da preservação do patrimônio cultural construído no Chile e novos projetos mais sustentáveis. Volta-se a arquitetos, engenheiros, empresários da construção e pessoas com interesse no tema, em que é requerido como pré-requisito, ter nível superior ou técnico, além de conhecimentos básicos sobre representação gráfica.

Tem os seus conteúdos divididos em dois módulos: (1)“Introdução à construção com terra - do material a prática construtiva” e (2)“Construir com terra hoje - tecnologias aplicadas ao projeto”, distribuídos em uma carga horária de 122 horas.

Vale ressaltar, que apesar do título do módulo “Introdução à construção com terra – do material a prática construtiva” preconizar uma abordagem introdutória, são ministrados conteúdos que se encaixariam melhor em outros contextos, ou mesmo, dão a impressão que são abordados de maneira superficial, pois são apresentados com poucos detalhes. Os conteúdos ministrados abrangem as propriedades físicas e químicas da terra; Culturas construtivas e ofícios; Patrimônio em terra no Chile; Sistemas mistos; Acabamentos; Levantamentos e Avaliação de patologias.

Da mesma forma, o módulo “Construir com terra hoje - tecnologias aplicadas ao projeto”, apresenta uma diversidade de assuntos, não deixando claro a forma de abordagem de cada um deles. Os conteúdos compreendem o estudo das propriedades térmicas da terra; Critérios de Intervenção e restauro; Normas; Inovação e experimentação em processos de obras; Construção atual no Chile e Oficina de projeto.

Os instrumentos de avaliação compreendem prova escrita para avaliar os conhecimentos (discursiva e com questões de múltipla escolha), exercícios de levantamento de projetos de Arquitetura, materiais e patologias (utilizando-se de apoio gráfico – desenhos).

Apesar das dúvidas emergentes quanto a abordagem dos conteúdos, a análise do curso contribui com assuntos para a elaboração da disciplina proposta. Os conteúdos podem suprir as possíveis unidades de ensino pautadas nas premissas da terra como material e do processo projetual.

3.1.6 Curso “Tecnologia e Projeto na construção com terra: materiais, técnicas, sistemas construtivos e desenho” - Universidade de Buenos Aires

Curso de atualização profissional, ministrado pelo docente Rodolfo Rotondaro⁴⁹ e convidados (Griselda Ricciardelli⁵⁰, Natacha Hugon⁵¹ e Carlos Placitelli⁵²), oferecido pela Faculdade de Arquitetura, Desenho e Urbanismo (FADU-UBA), objetiva o incentivo e o emprego das técnicas de construção com terra no meio profissional, direcionado a arquitetos, engenheiros e demais profissionais interessados.

O curso oferecido em 2019, repete os mesmos conteúdos oferecidos em 2017. Distribuídos em cinco aulas (carga horária: 21 horas), os conteúdos focalizam assuntos contemporâneos e também outros específicos da localidade, como construções sismo resistentes e doenças relacionadas às construções com terra (Mal de Chagas).

Os tópicos abrangem materiais, técnicas, sistemas construtivos e desenho, dividindo-se em assuntos conceituais, tecnológicos (sistemas construtivos) e sobretudo práticos (ensaios sensoriais para identificação da terra e práticas projetuais em que se discutem soluções arquitetônicas e critérios de desenho bioclimático).

Ao analisar os conteúdos, percebe-se que estes contribuem muito no desenvolvimento da atividade profissional, inclusive pela inserção de temas relevantes e de certa forma, discutíveis, relacionados aos sismos e ao Mal de Chagas, que podem por vezes, gerar dúvidas quanto a utilização das técnicas de construção com terra.

Para a construção da disciplina, objetivo dessa pesquisa, o curso e seus conteúdos complementam com aspectos relacionados aos sistemas construtivos, ensaios e projetos pautados na habitação social.

⁴⁹ Arquiteto graduado em 1980, possui mestrado em construção com terra (CRAterre) e doutorado em Arquitetura pela Universidade Nacional de Tucumán (2015). Membro do Proterra, desenvolve há mais de 20 anos pesquisa no campo da Arquitetura e construção com terra.

⁵⁰ Arquiteta graduada em 2005, é membro do Proterra e palestrante em congressos e seminários nacionais e internacionais sobre Arquitetura e construção com terra. Trabalha com assistência técnica e em gestão de processos participativos para a melhoria das habitações construídas com terra.

⁵¹ Construtora em projetos de bioconstrução na Argentina e no Uruguai. Membro do Proterra, é investigadora em projetos de patrimônio construído com terra no Peru e na Universidade Autônoma de Tamaulipas no México.

⁵² Arquiteto naval. Realizou projetos e obras em casas e outros edifícios no Uruguai, Brasil, Argentina e Chile. Instrutor em oficinas teórico-práticas na Argentina e no Uruguai.

3.1.7 Curso DSA Terre – CRATerre

Surgiu em 1979, como uma associação sem fins lucrativos e posteriormente transformou-se num Laboratório de Pesquisa da Escola Nacional de Arquitetura de Grenoble (França). É caracterizado por uma equipe multidisciplinar internacional, que trabalha com muitos parceiros e reúne investigadores, profissionais e professores. Segundo Falcão (2014) e Torgal; Jalali (2010), o ensino nesse local, abrange uma visão mais completa desse processo, que permeia a pesquisa, ações de campo, treinamento e disseminação de conhecimento. Corba Barreto (2011), afirma que a partir das pesquisas realizadas e dos trabalhos desenvolvidos pelo CRATerre, os discursos sobre o assunto se tornaram mais científicos, mostrando-o como uma ciência baseada em fundamentos tradicionais e ao mesmo tempo de maior complexidade.

As pesquisas se estruturam em torno de áreas de concentração (habitat⁵³, materiais⁵⁴ e patrimônio⁵⁵) em que se concentram os aspectos fundamentais de cada assunto, havendo subdivisões determinadas pelas linhas de pesquisa.

3.1.7.1 Ensino e disseminação

Ações que englobam o conhecimento nessa área abrangem parcerias e uma diversidade de instituições. O CRATerre e a Cátedra da UNESCO “Arquiteturas de Terra, Culturas Construtivas e Desenvolvimento Sustentável” tem ações conjuntas, baseadas no ensino especializado em universidades e centros de formação profissional em nível internacional e faz uma abordagem integrada com outras instituições (Quadro 15).

Quadro 15. Abordagem integrada da transferência do conhecimento

Abordagem integrada	Transferência de conhecimento	
	Quem	Como
Plataformas nacionais	Associações nacionais	Seminários, pesquisas, oficinas
Plataforma interdisciplinar	Faculdades de Arquitetura, Engenharia, Arqueologia, etc.	Oficinas, pesquisas e programas de doutorado.
Plataforma europeia	Universidades Europeias	Programas de investigação financiados.
Plataformas transregionais	PROTERRA - Rede Ibero-Americana (SIACOT) TerrAsia, Mediterra	Pesquisa, publicações, oficinas, seminários através de conferências.
Plataforma internacional	ICOMOS- Comitê Internacional de Patrimônio Arquitetônico da Terra.	Pesquisa, publicações, oficinas, seminários através de conferências.

Fonte: elaborado pela autora, baseado na apresentação da Cátedra da UNESCO (2013) - <http://www.craterre.org/enseignement:chaire-unesco/>

⁵³ Apresenta um enfoque voltado aos estudos da territorialidade, desenvolvimento social e local de comunidades através de conceitos de sustentabilidade.

⁵⁴ Buscam traduzir o “saber fazer” de modo a desenvolver ferramentas teóricas para entender melhor os aspectos físicos e químicos da terra como material construtivo.

⁵⁵ O patrimônio arquitetônico de terra envolve pesquisas que buscam redescobrir e valorizar a herança das construções históricas, através de ações realizadas em campo.

O curso de Especialização em Arquitetura de Terra (DSA – Terre), criado em 1984, centra-se na aquisição de conhecimentos científicos, técnicos e metodológicos específicos (matéria-prima, materiais, elementos, estrutura, arquitetura).

O ensino teórico e prático (manipulação da matéria até a capacitação no próprio canteiro de obras) é desenvolvido em módulos com carga horária total de 2400 horas distribuída em dois anos conforme o Quadro 16.

Quadro 16. Plano pedagógico DSA do Curso DSA Terre – CRATerre

Descrição das ações – plano pedagógico	Carga horária
Cursos, estudos de caso, seminários e verificação de conhecimento	578 h
Gerenciamento de projetos, em preparação para o cenário profissional, experimentação e pesquisa	312 h
Trabalho final de curso	780 h
Experiência profissional “estágio”	730 h
Total	2400 horas

Fonte: autora (2018) com base em “*Dossier d’habilitation DSA-Architecture de terre / Décembre 2016 / Laboratoire CRATerre-ENSAG*”

Os conhecimentos são elaborados para um público diversificado, mas profissional. A descrição de cada unidade de ensino e os modos de avaliação são apresentadas no Quadro 17.

Quadro 17. Organização das unidades de ensino

(continua)

Unidade	Título da Unidade	Descrição	Modos de avaliação
1	Arquitetura de terra e culturas construtivas	Fundamentos do conhecimento da história da arquitetura de terra ao redor do mundo, permanência e evolução das culturas construtivas de terra crua até hoje.	Exercício em equipe em torno da noção de cultura construtiva, em face de questões de habitação e patrimônio.
2	Bases científicas, técnicas e metodológicas	Estudos do material relacionado aos aspectos: físico-químico, técnico, questões sociais e ciclo de vida dos materiais.	Trabalho individual (exercícios); Trabalho em grupo (exercícios de projeto no setor de construção).
3	Patrimônio	Projeto de conservação colocado em uma perspectiva estratégica, integrando gestão a longo prazo, especialmente em termos de monitoramento e manutenção.	Trabalho em grupo (exercícios de projeto).
4	Habitat	Elaboração de projetos de arquitetura contemporânea, culturas construtivas e materiais locais, como resposta aos desafios sociais (luta contra pobreza, melhoria das condições de vida, diversidade cultural, combate à degradação do ambiente natural, prevenção e gestão de riscos naturais).	Trabalho em grupo (exercícios de projeto).
5 e 7	Experimentação	São combinados elementos de projeto das unidades 2, 3 e 4 em forma de trabalho prático. Pedagogia baseada na ação, experimentação e troca, que resulta em experimentos e várias	Trabalho em grupo (prática)

Unidade	Título da Unidade	Descrição	Modos de avaliação
		implementações de protótipos e reuniões com profissionais de construção, empresas, artesãos, artistas, pesquisadores, etc.	
6	Cenário Profissional (estágio)	Liberdade de escolha a partir da oferta recebida pela equipe educacional.	Relatório de estágio
8	Aprofundamento	Uma série de seminários permite que os alunos aprofundem nas realidades do campo estudado, e nas oportunidades de posicionamento profissionais.	Trabalho em grupo (prática)
9	Trabalho Final de curso	Alunos são orientados para o tratamento de temas relacionados ao campo profissional.	Preparação da dissertação e defesa

Fonte: autora (2018) com base em “Dossier d’habilitation DSA-Architecture de terre / Décembre 2016 / Laboratoire CRAterre-ENSAG” (Plano pedagógico DSA - Arquitetura de Terra)

3.1.8 Extrato das informações para incorporação na disciplina a ser proposta

Foram realizadas comparações entre os conteúdos e as formas de abordagens, com o objetivo de extrair informações para incorporar na proposta. O Quadro 18 apresenta a síntese dessas análises, servindo como um prenúncio da elaboração do escopo da disciplina a ser apresentada no capítulo 4.

Quadro 18. Informações para incorporação na disciplina

(continua)

Nível	Assunto	Forma de abordagem	Referência
Graduados	– A terra como material	- Componentes do solo e os estados de hidratação associando-os aos sistemas construtivos mais adequados. - Inserção de temas relevantes que propiciam discussões, tais como como: sismos e doenças atribuídas ao sistemas construtivos com terra (Mal de Chagas).	CRATERRE/ Instituto Getty/ PUC Chile/
	– Estratégias de conservação	- Abrangência de conteúdos que vão de aspectos históricos à patologia. - A abordagem pode ser dividida em: análise do material (terra como material, caracterização em campo e em laboratório e técnicas de construção com terra), diagnóstico (documentação, patologia e avaliação de condições) e estratégias de intervenção.	FADU-UBA/ Instituto Getty/ PUC Chile/ PIRATE
	– Tecnologias aplicadas ao projeto	O processo projetual, inserido tanto nas abordagens contemporâneas, como na conservação e restauro.	CRATERRE/ FADU-UBA/ Instituto Getty/ PUC Chile/
	– Mercado da construção com terra	- Temas como geologia, inovação, ACV, design, arquitetura bioclimática, aparecem no rol dos cursos do PIRATE e CRATERRE, denotando a diferença de abordagem em relação aos demais públicos e a intenção de ampliar questões que ultrapassam a técnica em si. - Discussões sobre a inserção da arquitetura de terra no mercado, seja através de um programa ou investindo em competitividade - Contribuições com foco no panorama da Arquitetura	AMÁCO/ CRATERRE/ PIRATE

Nível	Assunto	Forma de abordagem	Referência
		e construção com terra.	
	– Matéria prima e mistura	– Abordagem ambiental; – A prática em laboratório; – Vantagens, propriedades e características.	PIRATE/ CRATERRE/ AMÁCO
	– História da Arquitetura e construção com terra.	– História da arquitetura de terra nos continentes; – A evolução da produção arquitetônica e seus expoentes.	CRATERRE/ AMÁCO
	– Técnicas de construção com terra	– Visão geral das razões para escolha de sistemas construtivos de terra, em detrimento de outros sistemas. – Questionamentos decorrentes das escolhas.	PIRATE/ CRATERRE/ AMÁCO
Mestres e pedreiros	– Mercado da construção com terra	– Desenvolvimento de estratégias de negócio e empreendedorismo. – A presença de questões como precificação, seguro, articulação entre agentes e o <i>marketing</i> retratam a diferença de inserção da tecnologia no contexto europeu e brasileiro. – Normas e regras de segurança (inclusive os termos de responsabilidade sobre a construção com terra) e exigências da lei referentes ao local de trabalho.	PIRATE/ UFMS
	– Matéria prima e mistura	– Etapas do processo de produção; – Utilização de aulas práticas para a transmissão dos conteúdos; – Transmissão de questões referentes ao controle legal e ambiental da extração da terra, observação da paisagem e aspectos locais, oportunizando percepções mais abrangentes.	PIRATE/ UFMS
	– Estratégias de conservação	– Abordagens referente a patologias; – Reparos e correções em paredes decorrente ao processo de desforma; – Diagnóstico e execução de reparos	PIRATE/ UFMS
	– Técnicas de construção com terra	– Processos construtivos e equipamentos; – A prática é utilizada no PIRATE como recurso didático, utilizando-se de indicadores de avaliação de aptidões. – Normas e regras específicas para trabalhos em altura. ⁵⁶	PIRATE/UFMS

Fonte: autora (2019)

3.2 A estruturação presente nos planos de ensino de disciplinas de graduação e pós-graduação

O plano de ensino-aprendizagem determina a direção a ser seguida para se alcançar um resultado desejado. Nesse âmbito, ao longo da pesquisa, variadas questões surgiram sobre a terminologia mais apropriada a ser utilizada. Esses termos, alguns controversos, são apresentados a seguir, sem a pretensão de aprofundar no debate pedagógico, mas, apenas para definir um embasamento para a pesquisa.

⁵⁶ No Brasil, a NR 18 estabelece as condições a serem observadas para a instalação e uso de andaimes nas obras, e seu conteúdo pode ser adaptado aos cursos de construção com terra em território nacional.

O plano ou programa de ensino deve conter os dados de identificação da disciplina, carga horária, ementa, objetivos, conteúdo programático, metodologia, avaliação e bibliografia básica e complementar da disciplina (Quadro 19).

Quadro 19. Componentes de um plano de ensino

Componente	Descrição
Identificação da disciplina	Nome da disciplina.
Carga horária	Disciplinas obrigatórias e optativas são contabilizadas para compor a carga horária mínima para habilitar o aluno a ter o título de bacharel.
Ementa	Parágrafo que declara quais os tópicos que farão parte do conteúdo da disciplina, limitando sua abrangência dentro da carga horária ministrada. Deve estar de acordo com o projeto político pedagógico do curso, não podendo ser alterada sem antes ser aprovada pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) de cada curso unidades de tópicos num conjunto.
Objetivos	Elemento central do plano e de onde derivam os demais elementos (GIL, 2012). Redigido em forma de tópicos, com dois a cinco objetivos para atingir a ementa. Englobam o que os alunos deverão conhecer, compreender, analisar e avaliar ao longo da disciplina.
Conteúdo programático	Assuntos que compõem determinada matéria ou a relação de temas a serem estudados em uma disciplina. Deve estar estruturado em seções (ou módulos) detalhando os assuntos gerais e específicos que serão abordados ao longo da disciplina contemplados dentro da ementa. Para a seleção, NOGUEIRA ⁵⁷ apud LOPES (2012) apresenta algumas questões: • Para que é importante esse tópico? • Qual é a relação dessa unidade com as anteriores e com as próximas? • Como contextualizar esse conteúdo no cotidiano de meu aluno? • Como posso trabalhar essa unidade de forma procedimental e atitudinal? • O que aconteceria para o aluno se eu não ministrasse essa unidade?
Metodologia ou estratégias de aprendizagem	Procedimentos de ensino, estratégias, métodos e técnicas, são termos utilizados para designar aspectos relativos a ideia de “como ensinar”. Corresponde ao elemento da didática em que o professor organiza as atividades de ensino e dos alunos para atingir objetivos em relação a um conteúdo específico (OLISKOVICZ; DAL PIVA, 2015). Envolvem recursos, meios, materiais e procedimentos que serão adotados ao longo da disciplina para desenvolvimento das aulas e escolha das estratégias de ensino e de aprendizagem, forma de aula, dinâmicas, etc.
Avaliação	Instrumentos e mecanismos utilizados para verificar os objetivos e a aprendizagem do aluno com base nas metodologias propostas (exercícios, provas, atividades individuais e/ou grupais, pesquisas de campo e observação periódicas registrada através dos diários de classe).
Referências Bibliográfica	Fontes de pesquisa e leitura sobre os conteúdos programáticos abordados em sala de aula (bibliografias básicas para trabalhar ao longo da disciplina e bibliografias complementares para aprofundar os temas propostos).

Fonte: Autora, com base em Spudeit (2014)

Nesse contexto, Gil e Anastasiou (2012) afirmam que não há um modelo fixo a ser seguido, apenas uma sequência coerente e os elementos necessários para o processo de ensino e de aprendizagem. Considerado como uma previsão para as atividades de uma determinada disciplina durante o período do curso (período letivo ou semestral), pode sofrer mudanças por diversos fatores, internos e externos. Foram identificadas disciplinas em que a terra é o tema central, outros, em que a terra é apenas um dos assuntos, disciplinas que não a mencionam, mas está no relato dos docentes que a ministram (Quadro 20).

⁵⁷ NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos Projetos**. São Paulo: Érica, 2001.

Quadro 20. Abordagens sobre terra em diferentes tipos de disciplina.

Terra como tema central	Terra entre outros conteúdos	Terra e experimentação prática
Disciplina 1: <u>Arquitectura de tierra cruda</u>⁵⁸ – GRAD – ARQ. URB. – OPT – 48h FAU/ CRIATIC/UNT/Argentina. Ministrante: não informado. Disciplina 2: <u>Diseño de Arquitectura con Tierra</u>⁵⁹ (2002 – oferecida em 2016) GRAD – ARQ. URB. – OPT - 90h. FAU–UDELAR /Uruguai. Ministrante: Prof.^a Helena Gallardo, Javier Marques e Alejandro Ferreiro Disciplina 3: <u>Seminario de construcción 1: Arquitectura em tierra</u>⁶⁰ (2017). – GRAD – ARQ. URB. – OPT – 64h. PUCP / Peru. Ministrante: Prof. Sofia Rodriguez Larrain, Prof. Julio Vargas Neumann. Disciplina 4: <u>Arquitetura com terra: construção, atualização e valor (plano 2007-2015) – PÓS GRAD – MEST – ARQ. URB. – OPT – 135h. USP /Brasil.</u> Ministrante: Prof. Dr. Sylvio Barros, Sawaya, Prof. Dr. Paulo Caesar Xavier, Prof. Dr. Eduardo de Jesus Rodrigues.	Disciplina 1: <u>Materiais de construção (2010) – GRAD – OBR - 102 h (68 h teórica e 34 h prática).</u> Escola politécnica - UFBA / Brasil. Ministrante: Prof.^a Dr. Cybele Celestino Santiago. Disciplina 2: <u>Técnicas de restauro e intervenção</u> (s/d) – GRAD. – ARQ URB. - OBR – carga horária não informada. UFSM/ Brasil. Ministrante não informado. Disciplina 3: <u>Técnicas Construtivas V - GRAD – ARQ URB - OBR –</u> Carga horária não informada - UNIMEP/ Brasil. Ministrante: Prof. Me. Eduardo Salmar. Disciplina 4: <u>Materiais e sistemas construtivos não convencionais (2016) – POS GRAD – MEST - EN. CIVIL - OPT - 45h. UFMS/Brasil.</u> Ministrante: Prof.^a Dr.^a Ana Paula da Silva Milani Disciplina 5: <u>Materiais de construção civil II (2017) – GRAD – ENG CIVIL – OBR – 60h. UNESP/ Brasil.</u> Ministrante: Prof. Dr. Obede B. Faria Disciplina 6: <u>Materiais e técnicas de construção II (2017) – GRAD – ARQ URB – OBR – 60h. – UNESP/ Brasil.</u> Ministrante: Prof. Dr. Obede B. Faria Disciplina 7: <u>Tecnologia e materiais de construção civil (2017) – POS GRAD – MEST – ARQ URB – OPT – 120h. UNESP/ Brasil.</u> Ministrante: Prof. Dr. Obede Borges Faria Disciplina 8: <u>Introdução à tecnologia (2017) – GRAD – ARQ URB – OBR – 54h. – UNB/ Brasil.</u> Ministrante: Prof. Dr. Márcio A. Buson. Disciplina 9: <u>Tópicos em Tecnologia para o Ambiente II - Materiais alternativos (2018) – POS GRAD – FAC TECNOL – OPT – carga horária não informada – UNICAMP/ Brasil.</u> Ministrante: Prof.^a Dr.^a Rosa Cristina Cecche Lintz, Prof.^a Luisa Andrea Gachet Barbosa.	Disciplina 1: <u>Prática construtiva em canteiro experimental (2017) – GRAD – ARQ URB – OPT – carga horária 60h. UNB/ Brasil.</u> Ministrante: Prof. Dr. Márcio A. Buson. Disciplina 2: <u>Prática de canteiro: experimentações (2018) – GRAD – ARQ URB – 2h semanais.</u> Universidade Presbiteriana Mackenzie/ Brasil. Ministrante: não informado.

Fonte: Autora (2018) com base nos planos ensino consultados.

⁵⁸ Tradução: arquitetura de terra crua.

⁵⁹ Tradução: desenho da Arquitetura de terra.

⁶⁰ Tradução: seminário de construção I: Arquitetura em terra.

A partir dessa classificação, foram analisados elementos que contribuem para o desenvolvimento e elaboração da estrutura da disciplina.

3.2.1 Identificação da disciplina

Em todas as disciplinas em que a terra aparece como protagonista, a identificação se dá através da “Arquitetura de terra”, com variações como “*Diseño de Arquitectura con Tierra*” (FAU–UDELAR), “*Seminario de construcción 1: Arquitectura em tierra*” (PUCP) e “Arquitetura com terra: construção, atualização e valor” (USP).

Naquelas em que a terra aparece entre os conteúdos, percebe-se que as palavras “materiais”, “técnicas” e “tecnologia” está presente na composição do nome:

- “Materiais”: nas disciplinas de graduação da UFBA, UNESP e no curso de pós graduação da UFMS.
- “Técnicas”: nas disciplinas de graduação UFSM, UNIMEP e pós graduação da UNESP.
- “Tecnologia”: nas disciplinas de graduação da UNB e na pós graduação da UNESP e UNICAMP.

3.2.2 Carga horária

Quanto à carga horária, nem todas as disciplinas especificam a informação. Foi identificada a carga horária média de 68 horas para os cursos de graduação. No entanto, existem exceções. Nesse sentido, observou-se que uma disciplina em que arquitetura e construção com terra é o tema central, como no CRIATIC/UNT na Argentina, os conteúdos básicos e complementares são abordados com carga horária de 48 horas.

É fato que a prática é componente essencial para a abordagem do tema, no entanto, percebe-se que a carga horária teórica de algumas disciplinas ainda sobrepõe a prática. Porém, existem cursos que buscam equalizar esses pontos. Identificou-se cursos em que a carga horária é dividida igualmente entre teoria e prática, como os da USP, UNESP e PUCP. O restante das disciplinas analisadas não detalha ou não informa os aspectos referentes à carga horária teórica e prática.

3.2.3 Ementa

Esse elemento está explícito em apenas alguns dos planos analisados (UFMS, UNB, UNESP e UNICAMP), entretanto, apenas a ementa da disciplina optativa da UNICAMP menciona a terra como material de construção.

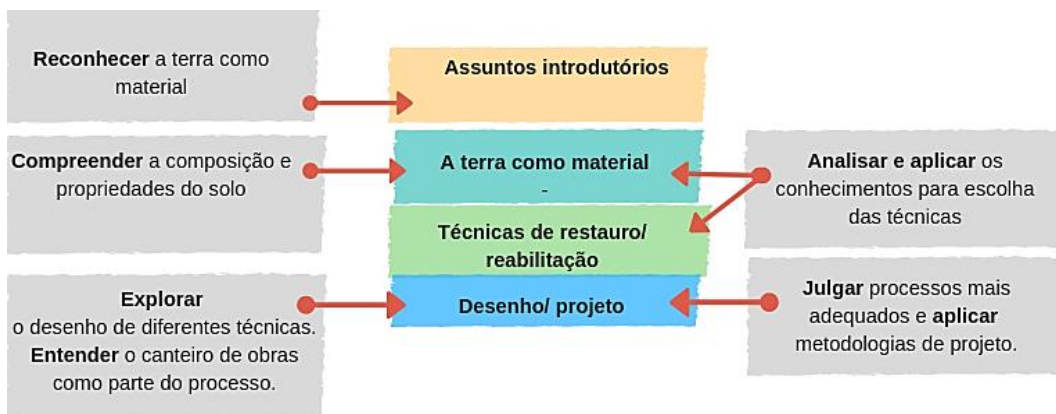
Nas ementas, foram elencadas características distintas, conforme pontuado a seguir:

- O conceito, história dos materiais não convencionais (UFMS);
- A compreensão voltada ao aspecto crítico (nas duas disciplinas da UNB).
- Impactos dos materiais no ambiente construído, Legislação e normas (UNESP).

3.2.4 Objetivos

Foi percebido entre os objetivos explicitados nas disciplinas, a relação entre conteúdos e as tarefas que incentivam o processo colaborativo e processual, partindo do reconhecimento, permeando a compreensão, aplicação, análise, julgamento e experimentação. A Figura 8 apresenta os assuntos associados aos objetivos.

Figura 8. Objetivos relacionados ao processo de aprendizagem



3.2.5 Conteúdo programático

Foram identificados conteúdos considerados básicos e também complementares. Os conteúdos complementares, aparecem num contexto mais abrangente, sem muitas especificações, permitindo a inserção de assuntos não mencionados no plano de ensino. Já os

conteúdos básicos aparecem com mais frequência, denotando a importância de sua inserção nos planos de ensino.

3.2.5.1 Conteúdos básicos:

- ✓ Introdução: As disciplinas dos cursos da UFMS e UNICAMP utilizam a introdução para uma abordagem referente aos conceitos preliminares. No entanto, percebe-se que outros assuntos também cabem no tópico introdução, tais como aspectos históricos, sócio econômicos e culturais, limites e possibilidades do uso da terra como material construtivo, presentes nas outras disciplinas analisadas dos cursos CRIATIC/UNT; PUCP e USP.
- ✓ A terra como material de construção: está presente em grande parte das disciplinas analisadas, comumente utilizada como um tópico, engloba uma diversidade de assuntos. Inseridos nessa temática, outros conteúdos aparecem como subtópico: técnicas de construção com terra; o estudo tecnológico e propriedades físicas, química e mecânica da terra.
- ✓ Desenho arquitetônico: Nas disciplinas em que a terra é o tema central, foi observado que as unidades seguem uma sequência semelhante e existe a incorporação do desenho arquitetônico nas universidades estrangeiras (CRIATIC/UNT; UDELAR; PUCP). Esse fato demonstra a preocupação quanto a inserção da representação gráfica no processo de concepção, ou seja, a criação de um diálogo entre o uso das técnicas construtivas e dos instrumentos de representação.

3.2.5.2 Conteúdos complementares

- ✓ Prevenção ao risco sísmico aplicados a arquitetura de terra: O assunto não aparece nas disciplinas nacionais, tendo em vista a não ocorrência com frequência de sismos no Brasil. No entanto, percebe-se que nas disciplinas estrangeiras, o assunto é de grande importância e frequente.
- ✓ Elementos construtivos não estruturais e acabamentos: aparece de forma explícita no plano de ensino do curso CRIATIC/UNT. Este item permite a abordagem sobre os revestimentos mais adequados para cada tipo de técnica.

3.2.6 Metodologia e estratégias de aprendizagem

Embora a disciplina “Técnicas construtivas V” da UNIMEP, não sejam exclusivamente voltadas à prática construtiva em canteiro experimental, utilizam-se dessa estratégia em grande parte do processo de ensino aprendizagem, conforme informações fornecidas pelo professor responsáveis pela disciplina na universidade.

A prática, tanto em campo como em laboratório (explícita no plano de ensino), é percebida em outras disciplinas, como a “*Diseño de Arquitectura con Tierra*” da UDELAR, “*Seminario de construcción 1: Arquitectura em tierra*” da PUCP, “Materiais e técnicas II” da UNESP.

Outras abordagens percebidas no campo das estratégias de aprendizagem, voltam-se ao desenvolvimento de metodologias que favorecem o desenvolvimento da criatividade e da inteligência cognitiva, incentivando o aprimoramento das faculdades intelectuais relacionadas à relações interpessoais, como na disciplina “Introdução à tecnologia” da UNB.

A partir do exposto, ainda que se tenha alocado os conteúdos de maneira sistêmica, vale fazer a seguinte reflexão, o desenho arquitetônico deveria ser aprendido antes da terra como material? Ou seria melhor aprender a manipular a terra primeiro para depois desenhar?

3.2.7 Avaliação

As análises também forneceram informações quanto as formas de avaliação dos conteúdos. Foram identificados as seguintes formas de avaliação: prova, participação em trabalhos e projeto em grupo.

3.2.8 Referências bibliográfica

Quanto à bibliografia, o predomínio da literatura na língua pátria é evidente. Mas considerando, a importância de algumas publicações, percebe-se uma tendência na seleção das referências bibliográficas.

Vale dizer que, nas disciplinas em que a terra aparece alinhada ao campo do conhecimento, com pesquisa e experimentação prática, foi identificado publicações de livros caracterizados pela abordagem da autoconstrução, destacando-se Fathy (1980) e Lengen (2004).

A análise dos planos de ensino, permitiu identificar a ausência de uma percepção sistêmica, demonstrando nos cursos a falta de uma abordagem desse conteúdo por outras

disciplinas, distanciando assim as discussões relativas a essa temática em outros campos do conhecimento.

3.3 A literatura científica e a busca por conteúdos e referências bibliográficas complementares

O propósito desse tópico tem relação com identificação de trabalhos, que permeiam a produção científica e que possibilitam estabelecer uma conexão do conhecimento advindo dos achados científicos e atualizações no campo da pesquisa, buscando a ampliação de opções de bibliografia com relação ao conteúdo proposto na etapa 5 desse trabalho.

3.3.1 Teses e dissertações

Embora tenha se utilizado majoritariamente do acervo reunido de pesquisadores da área da Engenharia e Arquitetura, as referidas pesquisas podem ser acessadas sem dificuldades em repositórios das universidades e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações ⁶¹.

A partir da leitura e seleção dos autores, houve o processo de classificação dos trabalhos, cujo objetivo era de apenas organizar. Nessa etapa, percebeu-se a possibilidade de associar autores com o mesmo foco em pesquisas, aos temas relacionados à Arquitetura e construção com terra, conforme descrito no Quadro 21.

Quadro 21. Classificação de temas

1. A terra como material	2. Habitat	3. Patrimônio
Estudo da terra como material de construção, propriedades físicas e químicas do material, dados estatísticos/granulometria/ ensaios	Assentamentos humanos, habitação e melhoria das condições de vida da sociedade. Dimensão social da arquitetura de terra. Processos de construção. Sistemas construtivos. Educação e capacitação. Mercado da construção com terra. Sustentabilidade.	Restauração, conservação e gestão do patrimônio arquitetônico em terra. Aspectos históricos da arquitetura e construção com terra

Fonte: autora (2018)

⁶¹ Plataforma digital que funciona em parceria com as instituições brasileiras de ensino e pesquisa, com o objetivo de publicar e difundir as teses e dissertações produzidas no País e no exterior, dando maior visibilidade à produção científica nacional. Acesso em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/>

A Entre os trabalhos analisados, identificou-se algumas pesquisas que se encaixam em mais de uma categoria, contribuindo também para a seleção da referência bibliográfica a partir dessa classificação.

A exemplo disso, os trabalhos de Bayer (2010), Joaquim (2015), Veraldo (2015), Santos (2009), que apesar abordarem conceitos, definições, vantagens e desvantagens, possui elementos que suprem os assuntos mais introdutórios da Arquitetura e construção com terra e que levaram a categoria 2, entretanto, a abordagem mais técnica da terra como material de construção abastecem os conteúdos da categoria 1.

Além desses autores, nas leituras realizadas, destacaram-se Heise (2004) e Prompt (2012), com a abordagem do tema desenho contemporâneo e habitação rural, e também, Lopes (1998), Olender (2006) e Eijk (2005), com estudos e conteúdos na temática do restauro da taipa de mão e de pilão, respectivamente.

3.3.2 Anais de congressos

Foram identificados artigos em que as técnicas estão relacionadas às questões sociais e a sustentabilidade, como a exemplo de Araujo; Ribeiro; Paiva; Alexandria (2010); Salmar (2002) e Bohadana; Sattler (2006), tanto no TerraBrasil como no SIACOT. Essas temáticas, fomentam as discussões no cenário atual da Arquitetura e construção com terra.

Outros autores, de relevância na área da pesquisa acadêmica, direcionam seus esforços aos estudos de técnicas específicas e a conservação das edificações construídas, como Lopes (2010). Ainda nesse viés, o do restauro e conservação, Hoffmann; Gonçalves (2010) analisam a qualidade da taipa de pilão por meio de ondas ultrassônicas, corroborando assim, com a busca da inovação e melhoria dos atributos no âmbito da construção com terra. Além desses, Correia (2004), apresenta estratégias na conservação do patrimônio construído com terra no evento SIACOT.

Sobre o aspecto prático, Martins; Andrade (2016), dissertam sobre a aplicação de acabamentos naturais em terra, muito comum nas oficinas oferecidas nesses eventos e Fernandes; Rotondaro (2008), discutem as possibilidades de utilização do Adobe.

Todas essas leituras ampliam as possibilidades de incremento das possíveis lacunas no âmbito das publicações citadas anteriormente, contribuindo com bibliografia complementar e conteúdos extras.

3.4 A literatura internacional: arquitetura, inovação e abordagem técnica

A ampliação da utilização da terra como material de construção através das normatizações técnicas promovendo padronizações de procedimentos em países estrangeiros, torna mais amplas as possibilidades de utilização em projetos de Arquitetura e consequentemente, percebe-se um reflexo na literatura internacional.

Os livros analisados revelam um enfoque maior nos materiais e nos sistemas construtivos. As publicações recentes (livros publicados a partir dos anos 2000), refletem o avanço tecnológico, pesquisas científicas, incluindo neste contexto as realizadas pelas escolas de Arquitetura e Engenharia que atestam em laboratórios cada vez mais equipados a eficácia dos materiais de construção. Os livros analisados estão relacionados a seguir:

- “*Rammed Earth: Design and Constructions Guidelines*” (WALKER, P.; KEABLE, R.; MARTON, J.; MANIATIDIS, V., 2005)⁶².
- “Bâtir em terre: Du grain de sable à l’architecture” (FONTAINE; ANGER, 2009)⁶³.
- *Argiles e biopolímeros – les stabilisants naturels pour la construction en terre* (CRATerre, 2017)⁶⁴.

3.4.1 “*Rammed Earth: Design and Constructions Guidelines*” - WALKER, P.; KEABLE, R.; MARTON, J.; MANIATIDIS, V. (2005).

O projeto de 30 meses, liderado pela Universidade de Bath (Reino Unido), com a participação de parceiros da área da indústria da construção, compreendeu em uma investigação experimental de propriedades de materiais, incluindo testes de condutividade térmica, testes estruturais de paredes e colunas, uma revisão de literatura sobre publicações a nível mundial a respeito de construções que empregam a técnica da taipa de pilão.

O livro busca contribuir para aspectos relacionados a tomada de decisão de projeto, principalmente quanto ao uso da terra em uma diversidade de edificações (salões esportivos, centro de convenções, berçários, entre outros).

⁶² Tradução: Taipa de Pilão-Guia de desenho e construção.

⁶³ Tradução: Construir com terra: Do grão de areia à arquitetura.

⁶⁴ Tradução: Argilas e biopolímeros – os estabilizantes naturais para construção com terra.

Após a análise do livro, percebeu que este atende às três categorias de público, com foco em conteúdos que tratam de aspectos arquitetônicos contemporâneos, conforme Quadro 22.

Quadro 22. Análise do conteúdo do livro “Rammed Earth: Design and Constructions Guidelines”

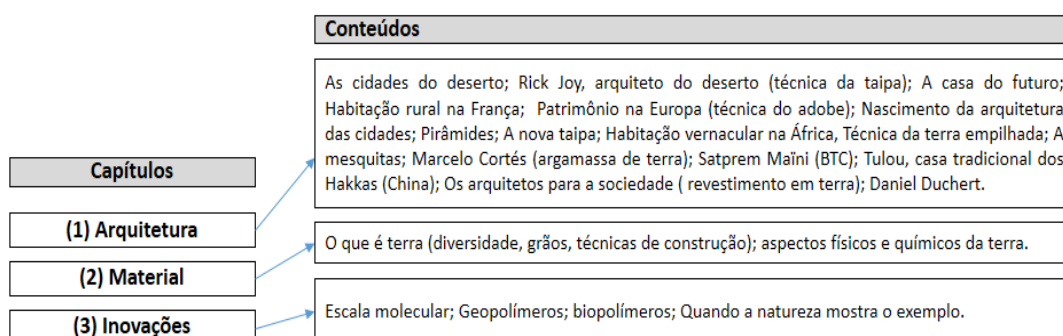
WALKER, P.; KEABLE, R.; MARTON, J.; MANIATIDIS, V. “Rammed Earth: Design and Constructions Guidelines”, 2005, 81p Inglês. Disponível para compra em sites internacionais (novos e usados).				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	-	x
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	-	x
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	-	x	-	-

Fonte: autora (2018)

3.4.2 “Bâtir em terre: du grain de sable à l’architecture” - FONTAINE; ANGER (2009)

Escrito por engenheiros e pesquisadores do CRATerre, o livro é composto por três partes: (1) Arquitetura; (2) Material e (3) Inovações, conforme Figura 9.

Figura 9. Capítulos e os conteúdos do livro o “Bâtir em terre: Du grain de sable à l’architecture”



Fonte: autora (2018).

No capítulo 1, apresenta as diversas arquiteturas de terra no mundo, desde as edificações mais antigas no deserto, as vernaculares na África até as contemporâneas nos Estados Unidos, Austrália e França) fornece um panorama da construção de terra no mundo, seja na habitação tradicional, ou na arquitetura contemporânea.

No capítulo 2, mostra os aspectos físicos do material e suas qualidades.

No capítulo 3, pode-se ver as atualizações quanto o potencial do material (melhoramentos para tornar a arquitetura de terra mais durável), futuras aplicações, como também uma alternativa ao concreto.

O livro não mostra o lado prático (passo a passo) para construir com terra, como também não menciona normas ou códigos de construção, mas trata principalmente das técnicas mais recentes, os usos da terra e suas variações (Quadro 23).

Quadro 23. Análise do conteúdo do livro “*Bâtir en terre: du grain de sable à l’architecture*”

FONTAINE, L.; ANGER, R. <i>Bâtir en terre: du grain de sable à l’architecture</i> , 2009. Francês/ 223p. Difícil acesso.				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	-	x
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	-	x
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	-	x	-	-

Fonte: autora (2018)

3.4.3 “*Argiles e biopolimeres - les stabilisants naturels pour la construction em terre*” - VISSAC; BOURGÈS; GANDREAU; ANGER; FONTAINE (2017)

A publicação é o resultado de projeto realizado pelo CRAterre e a escola de Arquitetura de Grenoble (França), em colaboração ao Programa Nacional de Pesquisa para o Conhecimento e Conservação do Material do Patrimônio Cultural, lançado pelo Ministério da Cultura e Comunicação da França.

Nesse âmbito, o livro apresenta inúmeros exemplos de biopolímeros usados como complemento estabilizante do solo. Os conteúdos da publicação analisada, voltam-se essencialmente ao estudo de materiais, com uma abordagem técnica, conforme Quadro 24.

Quadro 24. Análise do conteúdo do livro “*Argiles e biopolimeres*” les stabilisants naturels pour la construction em terre CRAterre, 2017

(continua)				
VISSAC, A.; BOURGÈS, A.; GANDREAU, D.; ANGER, R.; FONTAINE, L. “ <i>Argiles e biopolimeres – les stabilisants naturels pour la construction em terre</i> ”. Francês/ Disponível no formato digital/site do Craterre. ⁶⁵				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	-	x	-	x

⁶⁵ Disponível em: <https://craterre.hypotheses.org/1375>. Acesso em: 10 fev. 2018.

	alunos de graduação	x	-	-	x
	alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem	Grau de Aprofundamento			
		sim	não	superficial	aprofundado
	arquitetura	-	x	-	-
	materiais	x	-	-	x
	sistemas construtivos	-	x	-	-
	patrimônio	-	x	-	-

Fonte: autora (2018)

A primeira parte da publicação, inclui um inventário de “receitas” selecionadas, que revelam a diversidade dos métodos de estabilização orgânica da terra pelo mundo. As interações entre a terra e os biopolímeros, são listados e classificados de acordo com a natureza da molécula responsável por melhorar a coesão e mecanismos físico-químicos

A segunda parte, apresenta os protocolos de testes para avaliar o desempenho (qualitativo e quantitativo) de materiais.

As possíveis aplicações dos resultados são apresentados na terceira parte, através de um estudo de caso, em um sítio arqueológico no Tajiquistão. Nesse sentido, pode-se dizer que os resultados apresentados na publicação são importantes, haja vista que o aperfeiçoamento tanto de materiais como técnicas, permite a implementação de possíveis aplicações em grande escala, além de se tornar um meio de melhorar o comportamento da terra como material face à ação da água.

3.5 A objetividade dos manuais e cartilhas

Nesse tópico, buscou-se analisar publicações como manuais e cartilhas, tão importante na transmissão de informações quanto os livros. Devido a semelhança aparente desses dois tipos de publicações, buscou-se inicialmente esclarecer as definições de termos “manuais” e “cartilhas”.

Os manuais são utilizados para difundir informações valiosas sobre conhecimentos já apropriados. Neles, não é necessário realizar uma leitura linear, mas pontual e direcionada ao que se busca, pois o conhecimento está diferenciado em blocos de informações.

Por serem geralmente muito técnicos, são eficientes tanto no meio acadêmico quanto nas práticas profissionais, mas podem tornar a leitura cansativa e de difícil compreensão quando aplicados como guias de orientação à população pouco preparada para este tipo de leitura.

As cartilhas, utilizado como importante instrumento no processo educacional ao longo da sua existência, apoiam-se em variados métodos e formatações, atingindo públicos com interesses diferentes. Estas alternâncias trazendo mudanças, seja na sua estrutura interna ou externa, seja através do uso de ilustrações ou de frases e textos diferentes, seguem os interesses e a dinâmica do momento, fato que contribuiu para a sua longevidade (ANDRADE, 2014).

Alguns desses manuais e cartilhas (Quadro 25), são o resultado de pesquisas e projetos de extensão de cursos de arquitetura e urbanismo (USP, UFBA, UNIMEP, UNB), laboratório (CRATERRE) e Centro de pesquisa (CEPED, 1984).

Quadro 25. Manuais e cartilhas analisados na pesquisa

Manuais e cartilhas
1. Manual e construção com solo-cimento (CEPED, 1984).
2. O solo como material de construção (SANTIAGO, 2001).
3. Autoconstrução com tijolos prensados de solo estabilizado (BUSON, 2007).
4. Seleção de solos e métodos de controle em construção com terra – Práticas de campo (PROTERRA, 2010).
5. Técnicas de construção com terra (PROTERRA, 2011).
6. Cartilha de produção solo cimento (UNIMEP, 2016).
7. Teste Carazas – Manual Pedagógico (CARAZAS, SD).

Fonte: autora (2018).

Nem todos os manuais foram efetivamente úteis para a pesquisa. As características encontradas durante as leituras, tais como linguagem, atemporalidade, maestria técnica, concisão, utilidade, universalidade, novidade, contribuíram para a seleção dessas publicações.

3.5.1 Manual de construção com solo-cimento (CEPED, 1984)

Considerado um dos mais importantes produzido no Brasil nessa área, divide-se em três capítulos, apresentando questões voltadas ao custo da mão de obra, problemas de execução de paredes (com experiências bem ou mal sucedidas, vantagens e desvantagens quanto a utilização de alguns critérios).

Percebe-se que existe uma preocupação em apresentar uma parte da história e de investigações realizadas, porém destaca-se por ser um livro técnico dirigido a produção de habitações, caracterizado pela riqueza dos detalhes. Direcionado aos profissionais da

construção civil (gestores e pesquisadores), também pode ser utilizado para elaborar material didático para mão de obra, alunos de graduação e pós graduação (Quadro 26).

Quadro 26. Análise do conteúdo “Manual de construção com solo-cimento”

CEPED. Manual de construção com solo-cimento, 1984.147p. Português. Difícil de encontrar.				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	-	x
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	x	-
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	-	x	-	-

Fonte: autora (2018)

A publicação contribui para a composição de referências bibliográficas da proposta. Vale ressaltar, que esta escolha não se dá aleatoriamente. Embora datada de 1984, é uma publicação atemporal e um dos clássicos nacionais da literatura técnica na área da Arquitetura e construção com terra.

3.5.2 A transferência de tecnologia no Brasil e em países ibero-americanos: Rede Proterra

Os conceitos que partem das “tecnologias apropriadas” desenvolvidas inicialmente entre décadas de 1960 e 1970, vêm incentivando as diferentes frentes inseridas no cenário atual e cumprindo um importante papel na área da pesquisa e da capacitação técnica. Pesquisas realizadas no CEPED, entre os anos de 1976 a 2009, por exemplo, deram base para publicações importantes como o “Manual de construção em solo-cimento” (1984), como também, para a elaboração de textos sobre construção com terra, especialmente sobre normalização das técnicas de adobe, taipa de pilão, paredes monolíticas, BTC⁶⁶ e técnica mista (taipa-de-mão).

Múltiplas iniciativas, também têm ampliado as oportunidades de atuação conjunta e colaborativa, através de institutos, entidades e de redes de membros associados. Nesse campo, a atuação dos pesquisadores membros da Rede Proterra, constituída por mais de 100 membros, contribuem de maneira positiva para a divulgação da Arquitetura e construção com terra no Brasil e em países ibero-americanos.

⁶⁶ Bloco de Terra Comprimida - denominação atual para alvenaria de solo cimento.

Esses profissionais e outros especialistas da Rede Proterra, oportunizam a troca de informação e o compartilhamento do conhecimento adquirido, por meio de publicações, promoção de eventos, apoio à pesquisas e capacitação.

As publicações, muito utilizadas no ensino e na prática da construção com terra, apresentam características pedagógicas, compreendidas pela clareza da redação e das ilustrações, sendo percebidas especialmente nos manuais “Seleção de solos e métodos de controle em construção com terra - Práticas de campo” (PROTERRA, 2009) e “Técnicas de construção com terra” (PROTERRA, 2011).

Além das publicações, as ações e as atividades, mesmo que de forma indireta, permitem a flexibilização da transferência de tecnologias na área da construção com terra, possibilitando que esta ocorra nos variados espaços, incluindo os formais e os não formais, conforme se vê na categorização de atividades para o aprimoramento das técnicas de construção com terra, tipificadas por Neves (2004), no Quadro 27.

Quadro 27. Categorização de atividades para o aprimoramento das técnicas de construção com terra

Natureza da transferência	Classe	
	Produtora	Consumidora
Difusão (Disseminação)	Divulgação de resultados científicos: • Publicações: ✓ Publicações em revistas especializadas, boletins técnicos, relatórios e outros; • Exposições: ✓ Apresentação de trabalhos em encontros técnicos; ✓ Discussão em mesas redondas.	Divulgação de técnicas e de empreendimentos realizados: ✓ Publicações: cartilhas, folhetos, vídeos e palestras.
Aplicação (ato de pôr em prática)	Recomendações técnicas: ✓ Elaboração de textos em equipe para recomendações de procedimentos ou normas técnicas.	Capacitação para o uso das técnicas: ✓ Cursos; ✓ Assessoria e assistência técnica (setor público e privado, comunidades e usuários).

Fonte: autora (2018), baseado em Neves (2004).

No entanto, de acordo com Garzon (2007), independente do espaço em que se dá a aprendizagem, à semelhança de qualquer outro setor, o profissional atuante nesses cursos de capacitação e oficinas de sensibilização, deve apresentar como atributo, liderança para

conduzir as atividades propostas e disposição para quebrar paradigmas, promovendo a inovação quanto ao compartilhamento do conhecimento.

Pode-se dizer também, que a capacitação está fortemente associada à ideia de formação do “capital humano”, que resulta, no aumento da produtividade do trabalhador e na qualidade do que produz. Assim, os campos de atuação dos membros da Rede Proterra e os temas relacionados à capacitação profissional, são essenciais para o crescimento e disseminação na área da construção com terra.

3.5.2.1 Seleção de solos e métodos de controle em construção com terra - Práticas de campo (PROTERRA, 2010)

A publicação trata essencialmente dos métodos de ensaios utilizados em laboratório e descreve os testes expeditos mais usuais, relacionando-os as técnicas construtivas mais apropriadas (Quadro 28).

Em geral, se provam diversas terras e, em função dos resultados e da técnica construtiva adequada, se seleciona, por comparação, a terra mais adequada, segundo orientações do próprio manual.

Quadro 28. Análise do conteúdo do livro “Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra”

NEVES, C. M. M.; FARIA, O. B.; ROTONDARO, R.; CEVALLOS, P. S.; HOFFMANN, M. V. Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra – práticas de campo. Rede Ibero-americana PROTERRA. 2010. 34p. Português/Espanhol. Fácil acesso. Disponível no <i>website</i> da Rede PROTERRA ⁶⁷ .				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	-	x
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	x	-
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	-	x	-	-

Fonte: autora (2018).

O manual tem importância, pois orienta quanto aos critérios adotados para a seleção dos melhores solos, o tipo de aglomerante e as técnicas de construção. Por isso, é muito citado em trabalhos acadêmicos que estudam a terra como material de construção.

⁶⁷ Disponível em: https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-selecao_de_solos_2010.pdf. Acesso em: 02 fev. 2017.

Dessa forma, os conteúdos podem contribuir com aprendizagem técnica e prática, oportunizando uma aprendizagem baseada na experiência em laboratório.

3.5.2.2 Técnicas de construção com terra (PROTERRA, 2011)

Documento produzido através do trabalho coletivo os integrantes da Rede Proterra, trata com profundidade e clareza pedagógica dos assuntos relacionados a Arquitetura e construção com terra.

Destina-se às pessoas encarregadas da realização das oficinas de transferência de tecnologia, mas também a outros interessados (estudantes, professores, pesquisadores e profissionais). A publicação aborda a identificação e seleção de solos; Técnicas de construção com adobe, bloco de terra comprimida (BTC), taipa de pilão e técnicas mistas; Abóbodas de terra e revestimentos (Quadro 29).

Quadro 29. Análise do conteúdo do manual “Técnicas de Construção com Terra”

NEVES, C.; FARIA, O. Técnicas de Construção com Terra. Bauru, São Paulo: FEB-UNESP/PROTERRA, 2011. 80p. Português. Fácil acesso. Disponível no <i>website</i> da Rede PROTERRA ⁶⁸				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	-	x
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	-	x
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	x	-
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	-	x	-	-

Fonte: autora (2018).

A publicação configura entre as possibilidades de inserção na proposta objeto desse estudo, como uma referência bibliográfica que atende aos conteúdos básicos e práticas sobre a aplicação das técnicas de construção com terra.

3.5.3 O solo como material de construção (SANTIAGO, 2001)

Segundo Santiago (2001), a publicação foi elaborada no sentido de despertar o interesse dos alunos da disciplina Materiais de Construção IV, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFBA (Universidade Federal da Bahia), para as potencialidades do uso da terra

⁶⁸ Disponível em: https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-tecnicas_construcao_com_terra.pdf. Acesso em: 02 fev. 2017.

como material de construção na qualidade de tecnologia alternativa, principalmente em construções para populações de baixa renda.

Divide-se em duas partes: (1) trata de aspectos de caracterização do solo (formação, origem, textura, granulometria, índices de plasticidade) e (2) trata da adequabilidade dos solos, modos de utilização da terra, características de alguns sistemas, estado hídrico do solo, formas de estabilização do solo (com fibras, cimento, cal, betume), além das causas de degradação das construções com terra (não apresenta métodos e estratégias de prevenção).

Direcionada principalmente aos alunos de graduação, caracteriza-se por uma linguagem gráfica lúdica. Ao utilizar do recurso da linguagem de forma simples e com apelo visual, a autora promove leitura rápida e envolve a imaginação atrelada às palavras.

A publicação fica restrita aos aspectos da terra como material, devido a sua elaboração ter como objetivo o uso em uma disciplina de materiais de construção (Quadro 30).

Quadro 30. Análise do conteúdo do livro “O solo como material de construção”

SANTIAGO, C. C. O solo como material de construção, 2 ed., rev. Salvador: EDUFBA. 2001.72 p. Português. Fácil acesso. Disponível na internet. ⁶⁹				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	x	-
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	x	-
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	x	-
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	-	x	-	-

Fonte: autora (2018).

Assim, a publicação contribui para a elaboração da proposta, cabendo a sua inserção no rol de referências bibliográficas complementares.

3.5.4 Autoconstrução com tijolos prensados de solo estabilizado (BUSON, 2007)

Mostra o passo a passo, da construção de casas de tijolos de solo cimento, em uma comunidade (construção de habitações de caráter social), resultante dos registros do projeto de extensão universitária e iniciativa da ONG⁷⁰ – Moradia e Cidadania que, no ano (2000),

⁶⁹ Disponível em:

<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/1153/1/uso%20do%20solo%20como%20material%20de%20construcao.pdf>.

Acesso em: 10 fev. 2017.

⁷⁰ Organização não Governamental.

contou com a participação de alunos do curso de Arquitetura, para a assistência técnica ao processo de autoconstrução de treze unidades familiares na Vila Varjão, Brasília – DF. O projeto de Arquitetura foi desenvolvido pelo professor Márcio Albuquerque Buson⁷¹. A análise do conteúdo do manual é apresentado no Quadro 31.

Quadro 31. Análise do conteúdo do livro “Autoconstrução com tijolos prensados e estabilizados”

BUSON, M. A. Autoconstrução com tijolos prensados de solo estabilizado. UNB, 2007. 108p. Português. Disponível na internet ⁷² .				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	-	x
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	x	-
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	x	-
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	-	x	-	-

Fonte: autora (2018)

De fácil linguagem, a publicação é indicada a alunos e jovens arquitetos e engenheiros que buscam familiarizar-se com o vocabulário usado nas construções, para as primeiras instruções aos pedreiros, ferreiros, carpinteiros, eletricitistas e encanadores.

O manual contribui para a proposta, com possibilidade de suprir parte das informações de base teórica referentes à técnica do bloco de terra comprimida.

3.5.5 Cartilha de produção solo cimento (UNIMEP, 2016)

A cartilha é fruto do projeto de extensão intitulado “Processo educativo na formação de assentados da reforma agrária para a produção de tijolo solo cimento” realizado por alunos da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo da UNIMEP.

Com 21 capítulos, percebe-se a divisão de conteúdos em três eixos. O primeiro eixo (capítulo um a cinco), compreende a introdução, histórico do assentamento, depoimentos, conhecendo o bloco e vantagens. O segundo eixo (capítulo seis ao treze), apresenta informações sobre o solo (estabilização, extração, secagem, peneiramento e dosagem do cimento e mistura. E por fim, o terceiro eixo, trata da prensagem, cura, controle de qualidade

⁷¹ Professor da Universidade de Brasília – DF.

⁷² Disponível em:

https://www.academia.edu/6222849/Autoconstru%C3%A7%C3%A3o_com_tijolos_prensados_de_solo_estabilizado. Acesso em: 10 abr.2018.

dos blocos, emprego na construção, tipos de prensa. A análise resumida da cartilha apresenta-se no Quadro 32.

Quadro 32. Análise do conteúdo “Cartilha de produção solo cimento”

TAVEIRA, E. S. N. (Org.). Cartilha de produção solo cimento. Editora Metodista, 2016. 73p. Português. Fácil acesso. Disponível no website da editora Metodista. ⁷³				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	x	-
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	x	-
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	x	-	x	-
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	-	x	-	-

Fonte: autora (2018).

Embora já se tenha analisado publicações referentes às construções com solo-cimento, essa em especial, remete aos processos de produção. A cartilha contribui então, com conteúdo complementar sobre essa temática e pode ser utilizada na abordagem das técnicas de construção com terra, vinculadas ao emprego das mesmas em projetos de habitação de interesse social.

3.5.6 Teste Carazas – Manual Pedagógico (CARAZAS, s.d.)

A influência das proporções do material granular é mostrada com o teste Carazas, com o nome de seu inventor, o arquiteto e professor Wilfredo Carazas-Aedo (CRATerre). A aplicação do teste, costuma acontecer nas oficinas dos congressos de arquitetura e construção com terra e compõe a unidade II do DSA Terre (CRATerre) e tem como objetivo levar o aluno a compreensão da natureza trifásica da terra e ao reconhecimento das suas variações quantitativas e qualitativas usando os sentidos.

O manual mostra o passo a passo da execução do teste. Com uma série de manipulações e com o uso de ferramentas simples, contribuem para tomada de decisões acerca das condições ideais para o uso da terra, de acordo com as técnicas de construção. Traz ainda como exemplo o formulário preenchido, que é utilizado no teste facilitando dessa forma, o entendimento do leitor. É bem ilustrado de fácil entendimento. Direcionado ao professor/instrutor. Os resultados da análise da publicação são apresentados no Quadro 33.

⁷³ Disponível em: <http://editora.metodista.br/publicacoes/cartilha-producao-de-tijolos-de-solo-cimento>. Acesso em: 02 fev. 2017.

Quadro 33. Análise do conteúdo “Test Carazas: Manual Pedagógico”.

CARAZAS AEDO, W. Test Carazas: Manual Pedagógico. Ensayos de correlación de las três fases de la matéria tierra. A+Terre Ediciones. s.d. 88p. Espanhol. Disponível na internet. ⁷⁴				
Público	Adequação		Relevância	
	sim	não	pouco	muito
profissionais	x	-	x	-
alunos de graduação	x	-	-	x
alunos de pós-graduação	x	-	x	-
Conteúdo	Abordagem		Grau de Aprofundamento	
	sim	não	superficial	aprofundado
arquitetura	-	x	-	-
materiais	x	-	-	x
sistemas construtivos	x	-	-	x
patrimônio	-	x	-	-

Fonte: autora (2018).

A publicação contribui para a implementação de exercícios práticos de caráter coletivo e com objetivos pedagógicos. Bem explicativo, configura como um bom material didático à inserir na proposta.

3.6 Novas tecnologias e a versatilidade das plataformas digitais

A educação caminha progressivamente para a utilização das tecnologias da informação e comunicação em seu contexto pedagógico, com muitas possibilidades a serem exploradas em sala de aula. De acordo com Oliveira (2015), Moreira (2001) e Kubo (2014), o emprego de ferramentas digitais pode ser adequado a diversas estratégias, dependendo dos objetivos instrucionais definidos pelo docente e como complemento às atividades propostas, no caso de cursos presenciais.

No entanto, Kenski (2003) apud Santos (2015), dizem que as novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são mais do que simples suportes. Segundo a autora, as novas tecnologias de informação e da comunicação articulam várias formas eletrônicas de armazenamento, tratamento e difusão da informação. Geram produtos que têm como algumas de suas características a possibilidade de interação comunicativa e a linguagem digital, ou seja, as ações de criar, postar e compartilhar.

Nesse sentido, a curadoria dos recursos educacionais em mídias sociais tem um papel fundamental, tendo em vista que ela possibilita valorar, dentro da grande quantidade de

⁷⁴ Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1xngGnEgWVhrxN7fe3cjCiXyy3DDqPEYv/view>. Acesso em: 03 jan. 2018.

materiais atualmente disponíveis, aqueles mais relevantes a partir da consideração de um conjunto de critérios previamente definidos e que normalmente estão relacionados a determinados contextos específicos.

Considerando o ensino da Arquitetura e construção nos diversos contextos, esse tópico analisa os conteúdos levantados nas plataformas digitais. Nesse sentido, a tecnologia de informação e os novos sistemas de produção de conteúdo desempenham um papel importante para a propagação do conhecimento sobre os sistemas não convencionais para profissionais, acadêmicos e público em geral.

Vale dizer, que embora a cibercultura⁷⁵ contribua para um tipo de dinâmica de interação com foco na construção do conhecimento, deve-se adotar uma postura crítica em relação aos conteúdos disponibilizados nos diversos meios digitais. Pode-se afirmar que as buscas por informações confiáveis representam um desafio, dada a quantidade de informações, em que muitas fontes questionáveis oferecem informações em sites com um design atraente, o que pode sinalizar falsamente uma alta credibilidade através da aparência e pelo conteúdo compartilhado.

3.6.1 O banco de imagens do Pinterest e Instagram

Nas plataformas Pinterest e Instagram, foram identificadas páginas de instituições, laboratórios e associações que contribuem para a divulgação dos saberes da Arquitetura e construção com terra.

O Pinterest permite que o usuário seja curador dos assuntos de seu interesse, realizando alguma seleção, classificação e mediação do assunto como suporte teórico e metodológico. Com a palavra-chave “arquitetura de terra” e a seleção do filtro “pastas”, foram analisadas as 10 primeiras pastas e seus conteúdos.

A 1º pasta apresenta imagens de arquitetura e construção com terra relacionada às diferentes formas de construir, por isso foi considerada de alta relevância e coerência. A 5ª pasta, contém imagens de detalhamentos de projeto, imagens esquemáticas, e “pins” que direcionam a páginas de empresas que trabalham com a fabricação de paredes de taipa de pilão.

⁷⁵ Novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. FORESTI, M.C.P. P. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, 2000.

A 4ª pasta foi considerada de baixa relevância e coerência, devido ao foco em decoração e outros assuntos como jardinagem (Quadro 34)

Quadro 34. Análise das pastas com a palavra-chave “arquitetura de terra” (Pinterest)

		(continua)	
		CRITÉRIOS	
Palavra-chave: Arquitetura de terra		Relevância	Coerência
1º	Arquitetura de Terra / Earthen Architecture / Architecture de Terre / Architectura de Tierra (4019 pins – 247 seguidores) – bem organizado, subdivide-se em 9 categorias (casas semi-enterradas, terra ensacada, pau-a-pique, tijolos prensados, arquitetura vernácula, construções de adobe, taipa de pilão, cob houses, construções com Fardos de Palha Disponível em: https://br.pinterest.com/franciscocode0249/arquitetura-de-terra-earthen-architecture-architec/	alta	alta
2º	Arquitetura de terra (12 pins – 111 seguidores) – coleção de imagens que apresentam projetos residenciais construídos em taipa de pilão. As imagens direcionam aos sites de blogs e páginas digitais: stabilearth.com.au, archdaily.com, casavogue.globo.com, architecturasdeterra.blogspot.com, rammedearth.blogspot.com, inhabitat.com, tinyhousedesign.com, greentopia.com.br, arquiteturaeconstrucao.abril.com.br Disponível em: https://br.pinterest.com/carolelouf/arquitetura-de-terra/	alta	alta
3º	Arquitetura de terra (183 Pins - 56 seguidores) – as imagens refletem a busca pelas palavras chave “arquitetura sustentável”, “sistemas construtivos”, “arquitetura vernacular” que direcionam às páginas: lehmtonerde.at, flickr.com, archdaily.com, designbuildbluff.org, greenstrides.com, instagram.com, facebook.com, rammedearthenterprises.com.au, craterre.org, casavogue.globo.com, ttarchitecture.com.au, joharchitects.com.au, marcelocortes.cl, fetdeterra.com. Disponível em: https://br.pinterest.com/alainmantchev/arquitetura-de-terra/	alta	alta
4º	Arquitetura de Terra (9 Pins - seguidores) - embora a pasta apresente imagens de projetos de construção com terra, tem parte de suas postagens voltadas à decoração e outros assuntos não relacionados ao tema pesquisado. Links que permitem o acesso às postagens relacionadas a construção com terra: planosdecasas.blogspot.com, tijolosolocimento.com.br, bioarquiterra.blogspot.com Disponível em: https://br.pinterest.com/bueno2130/arquitetura-de-terra/	baixa	baixa
5º	Arquitetura de Terra (69 Pins - 11 seguidores) - a coleção apresenta uma diversidade de técnicas construtivas, no entanto, percebe-se o predomínio de postagens de imagens e construções em taipa de pilão (detalhamentos, mobiliários e residências modernas). Links de acesso aos blogs e páginas: amazon.com.br, bernardesarq.com.br, nzdil.org, rammedearthconsulting.com, sirewall.com, flickr.com, arq2t.com, rammedearthaustralia.com.au, asnzdeets.blogspot.com, dezeen.com, rammedearthenterprises.com.au, eartharchitecture.org, plataformaarquitettura.cl Disponível em: https://br.pinterest.com/eli_kikas6/arquitetura-de-terra/	alta	alta
6º	Arquitetura de terra (10 Pins – 4 seguidores) - Todas as imagens postadas na página remetem a arquitetura de terra moderna e construções em taipa de pilão. Links de acesso aos sites relacionados às imagens: architecturasdeterra.blogspot.com, tcpmaculture.com, dwell.com, instading.com, wsj.com Disponível em: https://br.pinterest.com/menezessdani/arquitetura-de-terra/	alta	alta
7º	Arquitetura de terra (4 Pins - 16 seguidores) - Das quatro imagens da coleção, três são de construções em taipa de pilão e uma em Bloco de Terra Comprimido (BTC). Links de acesso aos sites relacionados: joharchitects.com.au, designboom.com, google.com. Disponível em: https://br.pinterest.com/mattosc/	baixa	média
8º	Arquitetura de terra (17 Pins - 264 seguidores) - As imagens publicadas são predominantemente voltadas à arquitetura de terra rural e técnicas e taipa de mão. Links de acesso aos sites relacionados as imagens: revistacasaedjardim.globo.com, CasaArq88 (vídeo), mobile.twitter.com/biospeed_home, fernando.arq.br/guarani_arq_09.htm, sustentarqui.com.br/casa-de-terra-eco-eficiente/, assimquefaz.com, reciclaflora.wordpress.com, casa.abril.com, jardindomundo.com, vivadecora.com Link de acesso a pasta: https://br.pinterest.com/rdavalle/arquitetura-de-terra/	alta	alta
9º	Arquitetura de Terra (46 Pins - 96 seguidores) - As imagens apresentam construções em blocos de terra, voltadas principalmente ao conforto ambiental e aproveitamento de materiais e mão de obra local em países do continente africano. Link de acesso aos sites relacionados as imagens: world-architects.com, archdaily.com, inspirationgreen.com, dezeen.com,	alta	alta

Palavra-chave: Arquitetura de terra	CRITÉRIOS	
	Relevância	Coerência
architecturalrecord.com, eartharchitecture.org, johnpawson.com Disponível na pasta: https://br.pinterest.com/gutakroetz/arquitetura-de-terra/		

Fonte: autora (2018)

Já análise dos “pins”, revelam em sua maioria imagens de fachadas de construções de terra. Os de média relevância, apresentaram baixa qualidade técnica, pouco conteúdo e superficial (Quadro 35).

Quadro 35. Análise de “pins” com a palavra-chave “arquitetura de terra” (Pinterest)

Palavra-chave: Arquitetura de terra	CRITÉRIOS	
	Relevância	Coerência
archdaily.com - TERRA Award divulga lista com 40 projetos finalistas - data da publicação no site 1º de origem: 2016. Link de acesso ao “pin”: https://br.pinterest.com/pin/50461433230524764/	alta	alta
youtube.com - Curso Tecnologia da Arquitetura de Terra – data da publicação no site de origem: 2º 2009. Link de acesso ao “pin”: https://br.pinterest.com/pin/371828512969678120/	média	alta
au.pini.com.br - De volta à arquitetura vernacular na Meti School – data da publicação de origem: 3º 2009. Link de acesso ao “pin”: https://br.pinterest.com/pin/135671007502707728/	alta	alta
4º bernardesarq.com.br – casa terra - data da publicação de origem: 2015	alta	alta
Archdaily - arquitetura vernacular: casas Musgum, nos Camarões – data da publicação de origem: 5º 2014. Link de acesso ao “pin”: https://br.pinterest.com/pin/410179478552574537/	alta	alta
bioarquiterra.blogspot.com – arquitetura bioclimática de terra – data da publicação de origem 6º 2012. Link de acesso ao “pin”: https://br.pinterest.com/pin/628252216745588441/	alta	alta

Fonte: autora (2018)

A mesma palavra chave foi utilizada para buscar conteúdo no Instagram. As 10 primeiras postagens analisadas mostram o predomínio de imagens relacionadas à Bioconstrução e Arquitetura rural (Quadro 36). São imagens de construções de terra ensacada taipa de mão e taipa de pilão e um vídeo (curto) de curso de adobe.

Quadro 36. Análise de publicações com a palavra-chave #arquiteturadetera buscadas em 29/09/2018.

(continua)		
Palavra-chave: #arquiteturadetera (10 de 501 publicações)	CRITÉRIOS	
	Relevância	Coerência
1º  margem_arquitetura - descrição da imagem: Casa do Chá na affesc em Canasvieiras Link de acesso: https://www.instagram.com/p/Bnvq5-UBikd/?hl=pt&taken-by=margem_arquitetura	alta	alta
2º  apuagamarra - descrição do vídeo: curso do Gernot Minke Link de acesso: https://www.instagram.com/p/Bjr1M29nOm9/?hl=pt&taken-by=apuagamarra	média	alta
3º  materiabase - descrição da imagem: Parede construída com taipa. Link de acesso: https://www.instagram.com/p/BjpZhztBYap/?hl=pt&tagged=arquiteturadetera	média	alta

Palavra-chave: #arquiteturadetera (10 de 501 publicações)		CRITÉRIOS	
		Relevância	Coerência
4.º	 margem_arquitetura - descrição da imagem: Outro ângulo da Casa em Seara. Link de acesso: https://www.instagram.com/p/Bm-wuJOAyT/?hl=pt&taken-by=margem_arquitetura	alta	alta
5.º	 Taipalbrasil - descrição do vídeo: Casa de TERRA. Link de acesso: https://www.instagram.com/p/BpdEinzlxBw/?hl=pt&tagged=arquiteturadetera	alta	alta
6.º	 margem_arquitetura – descrição da imagem: Projeto arquitetônico com uso de técnicas de arquitetura de terra como taipa de mão e reboco de terra Link de acesso: https://www.instagram.com/p/BohkGU8AIV1/?hl=pt&tagged=arquiteturadetera	alta	alta
7.º	 margem_arquitetura – descrição da imagem: Casa em Seara, 2011. Projeto e execução margem arquitetura Link de acesso: https://www.instagram.com/p/Bm5lRpgg1nz/?hl=pt&tagged=arquiteturadetera	alta	alta
8.º	 Alicerce vivo – descrição: Bioconstrução em Terra ensacada (Hiperadobe) Aranha/MG. Link de acesso: https://www.instagram.com/p/BpXk0imHVAP/?hl=pt&tagged=arquiteturadetera	média	alta
9.º	 Biogenese arquitetura – descrição da imagem: Bioconstrução com a técnica de Terra Ensacada Link de acesso: https://www.instagram.com/p/BocH7LbAvRQ/?hl=pt&tagged=arquiteturadetera	baixa	média
10.º	 Taipalbrasil – descrição: sensibilização de futuros arquitetos(as) e engenheiras(os) da Facens sobre a importância do uso da terra como material de construção. Link de acesso: https://www.instagram.com/p/BoBvWbILJNO/?hl=pt&tagged=arquiteturadetera	alta	alta

Fonte: autora (2018)

A análise das mídias sociais Pinterest e Instagram, culminaram de forma positivamente quanto a utilização desses recursos. Com múltiplas utilidades, podem funcionar como um “banco” de imagens e ao mesmo tempo, representar um espaço possível a ser explorado dentro e fora da sala de aula, como um meio de engajar os estudantes e agregar valor ao processo sócio interacionista de construção de conhecimento.

De maneira geral, essas coleções compartilhadas nas mídias sociais podem dar suporte a produção de novos materiais e, até “abastecer” conteúdos de aulas expositivas, principalmente nas abordagens introdutórias, apresentações de estudos de caso e projetos arquitetônicos construídos com terra (Figura 10).

3.6.2 O banco de vídeos do Youtube

Considerado como recurso didático de fácil acesso, o vídeo estimula a construção de aprendizados e a contextualização de conteúdos variados. Ademais, permite o compartilhamento das informações e a disseminação dos conhecimentos.

Apesar das facilidades, nem todos os conteúdos oferecidos na internet apresentam qualidade, ou mesmo são confiáveis. A falta de treinamento para uso profissional das ferramentas, suporte técnico específico, integridade dos materiais, o consumo crítico entre outros problemas é apontado como fatores importantes a serem levantados para que as mídias sociais possam ser empregadas na Educação de forma eficaz.

Devido essas características, optou-se por analisar vídeos de canais institucionais e associações engajadas ao tema, que oferecem de forma gratuita conteúdos mais elaborados e que se alinham ao produto educacional.

Assim, conforme já informado no método da pesquisa, as análises de vídeos ficou restrita aos conteúdos relacionados a seguir.

3.6.2.1 Programa Pirate - (ECVETearthbuilding)

Os vídeos são de curta duração (variando de 2 a 8 minutos) e compõe o programa didático do programa. O canal possui 10 vídeos que complementam o aprendizado prático oferecidos nas Unidades e sub unidades. A lista dos vídeos encontra-se no Apêndice 4

O vídeo “*introduction*”⁷⁶, apresenta a terra como material de construção reversível e reciclável, as vantagens e desvantagens e uma breve descrição das técnicas de construção com terra (taipa de pilão, cob, bloco de terra comprimida, adobe). Percebe-se que o foco dos vídeos está na divulgação do programa de treinamento e não no ensino a partir da visualização dos mesmos, pois o conteúdo é apresentado de maneira superficial, servindo apenas como uma apresentação das técnicas, o seu potencial econômico e suas qualidades (resistência, durabilidade, exequibilidade, entre outras).

3.6.2.2 Amàco - *l'atelier matières à construire* ⁷⁷

Com mais de 50 vídeos disponíveis no canal do Youtube, o centro de pesquisa revela ciência, tecnologia, arte e arquitetura através de imagens dos materiais mais comuns, como areia, terra, água, madeira, palha, a fim de inspirar novas práticas de construção. No canal é

⁷⁶ Introdução.

⁷⁷ “Atelier de materiais de construção” compreende um centro de pesquisa dedicado às ciências dos materiais para a construção sustentável.

possível encontrar entrevistas e demonstrações da aplicação das técnicas de construção com terra. Curtos e objetivos, alguns possuem menos de 1 minuto de duração, no entanto, as listas são divididas por temas e subtemas “bônus” que promovem melhor compreensão do assunto, pois apresentam mais detalhadamente cada conteúdo (Apêndice 6 a 11).

A lista “*Construire en terre crue*”⁷⁸ possui ao todo 39 vídeos (15/09/2018). Na sequência, as modernas técnicas de construção com terra, são apresentadas com auxílio de máquinas que otimizam tempo e garantem qualidade do produto final. Embora sejam de curta duração, o roteiro se dá da seguinte forma: um vídeo introdutório, depois cada etapa é dividida em vídeos de curta duração, sem narrativa. Ao final da sequência, entrevistas com arquitetos, construtores e clientes complementam o conteúdo das obras apresentadas.

Com 28 vídeos, a lista “*Matière à construire: manip' scientifiques*”⁷⁹ apresenta de maneira didática a experimentação científica do comportamento físico-químico dos materiais naturais usados na construção com terra.

A lista de vídeos “*Grains de bâtisseurs: expériences scientifiques autour de la matière en grains*”⁸⁰, demonstra em cinco vídeos experiências interativas que facilitam o entendimento de como e porque é possível construir com terra. Os vídeos 1, 2 e 4 (Apêndice 10), possuem material que complementa a explicação, podendo ser acessados através de “links” que levam até a página com imagens, textos e vídeos.

Os testes de campo para a construção com terra são demonstrados em 13 vídeos dedicados à compreensão das características gerais da terra como material construtivo, listados na “*Essais de terrain pour la construction en terre crue*”⁸¹. O conteúdo dos vídeos é sintetizado a partir de pesquisas de práticas existentes, com profissionais de construção de terra, complementados por uma pesquisa bibliográfica. Os testes de campo apresentados nos vídeos são generalistas, ou seja, não são específicos para uma técnica construtiva particular.

A partir do exposto, pode-se dizer que entre o material levantado, o canal apresenta uma coleção que satisfaz os anseios associados aos recursos audiovisuais. Pode ser usado na proposta como um recurso que flexibiliza as aulas teóricas e serve de apoio às aulas práticas, inclusive, na ausência de um laboratório por exemplo, permite a observação e a análise de experimentação científica e a produção de paredes construídas com terra (Figura 10).

⁷⁸ Tradução: “Construir com terra crua”.

⁷⁹ Tradução: “Materiais para construir: manipulações científicas”.

⁸⁰ Tradução: “Grãos do Construtor: experimentos científicos em torno de matéria granular”.

⁸¹ “Ensaio de terra para construção em terra crua”.

3.6.2.3 *The Getty - Conservation Institute*⁸²

Apesar do pequeno número de vídeos sobre os temas voltados ao restauro e conservação da Arquitetura e construção com terra, o instituto contribui para a promoção dos estudos e debates sobre a história e atualidade da questão da intervenção, preservação, conservação e restauro nessa área.

O material apresenta qualidade de imagem, no entanto o conteúdo da lista de vídeos resultante do curso oferecido em 2018, é superficial, servindo apenas para sensibilização dos alunos.

3.6.3 Construção do panorama das contribuições para a disciplina em discussão

Ao aprofundar as buscas, contatou-se a amplitude dos assuntos relacionados ao “saber fazer” da Arquitetura e construção com terra. Entre os livros, manuais e cartilhas selecionados, percebeu-se que as publicações voltam-se aos três públicos (profissionais, alunos de graduação e pós graduação). A maior parte das publicações analisadas apresentam conteúdos que tratam de sistemas construtivos e abordam superficialmente os assuntos voltados ao patrimônio. Essa lacuna pode ser preenchida não só com teses, dissertações e artigos voltados notadamente ao assunto, mas também é recomendável a pesquisa em comunidades e sites institucionais voltados a conservação do patrimônio.

A partir disso, nota-se que o tema em questão apresenta um caráter cíclico ou de retroalimentação de informações, ou seja, mesmo quando se dialoga sobre os aspectos técnicos da construção com terra é possível abordar também aspectos históricos, sociais, culturais e posteriormente retomar a abordagem técnica novamente. Essa característica, foi detectada em grande parte das publicações analisadas. Na Figura 10 estão dispostos os temas frequentes e os materiais e documentos que contribuem para a construção do plano de ensino,

⁸² Instituto de Conservação Getty.

Figura 10. Documentos/materiais e tópicos da arquitetura e construção com terra



Fonte: autora (2018)

4 PROPOSIÇÃO DA DISCIPLINA “ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO COM TERRA”

Após o estudo, análise e discussões estabelecidas a partir dos materiais levantados nos capítulos anteriores, esse tópico incorpora as lições aprendidas para elaboração da proposta de conteúdo programático para disciplina de Arquitetura e construção com terra, voltada aos cursos de graduação. Limitou-se aos objetivos traçados, em que se buscou entender os conteúdos, as práticas e os espaços, para então, após analisá-los, sugerir a proposta de uma estrutura (matriz teórica/ prática), formulada a partir da realidade nacional.

Nesse sentido, no plano de ensino, são estudadas técnicas tradicionais já conhecidas no cenário brasileiro, desde os primeiros momentos da colonização, bem como aquelas propícias às construções populares e rurais. Nesse contexto, a justificativa do recorte de 19 técnicas para apenas 5, se dá com base nas análises realizadas na presente pesquisa no que tange aos documentos (planos de ensino) e na bibliografia (manuais, teses e dissertações, artigos), bem como na identificação de ações empreendidas por grupos sociais que já exercitam de alguma forma essas técnicas, que levam a adequação cultural e os sistemas empregados mais comumente no Brasil.

Levou-se também em consideração, os campos de atuação profissional da construção civil que envolve supervisão, coordenação, estudo de viabilidade técnica, desenvolvimento, análise, coleta de dados, planejamento, experimentação, práticas de projeto e soluções tecnológicas para reutilização, reabilitação, conservação, restauro.

4.1 ELABORAÇÃO DO PLANO DE ENSINO

A proposição da ementa, objetivos, sequenciamento de unidades de ensino, os procedimentos e recursos foram elaborados principalmente, a partir dos cursos e planos de ensino. A bibliografia, imagens, vídeos, originam-se das análises de todo o material levantado na pesquisa. Porém, nem todos esses materiais foram utilizados, uns por serem considerados repetitivos e outros, muito básicos para a proposta em curso.

Além dos materiais descritos, foram lidos outros, não menos importante, mas que não foram usados na elaboração, como o manual “Taipa em painéis modulados” (CEDATE, 1985), as cartilhas “Terra-palha” (TRAMONTANO; ALVES, 2000) e “Curso de Bioconstrução” (PROMPT, 2008), que têm conteúdos semelhantes aos apresentados no

capítulo 3. Na sequência proposta, cada um dos conteúdos foi sugerido de modo a relembrar seus objetivos e desdobrando-os em possíveis ações concretas, a fim de que o estudante possa conhecer a fundamentação teórica e a prática das propriedades essenciais do material terra e seus sistemas e técnicas construtivas, bem como, adquirir a capacidade de desenvolver projetos de arquitetura com o material. Desse modo, os assuntos foram classificados e divididos em 4 unidades, complementados com a aplicação de estratégias pedagógicas.

4.1.1 Unidade 1: Introdução à Arquitetura e Construção com terra

Abarca os conteúdos introdutórios, com aspecto mais teórico. A partir da definição, conceitos e vantagens relacionados aos sistemas construtivos, o conhecimento da história e da atualidade busca valorizar a terra como material, entendendo que o desenvolvimento e as tecnologias incorporadas ao longo do tempo são acompanhados de leis, normas e de certificações em prol da qualidade e da sustentabilidade das construções. Sugere-se aulas teóricas expositivas, com apresentações de imagens, filmes, palestras com profissionais convidados e atividades que se utilizem de técnicas de dinâmica de grupo, tais como “tempestade de ideias”⁸³, conforme Quadro 38.

4.1.2 Unidade 2: a terra como material de construção

Sugere-se o estudo dos materiais terrosos e suas propriedades químicas, mecânicas e comportamentais distintas, com a necessidade de discutir inicialmente a respeito dos objetivos dos testes de campo, padronização e definição parâmetros mostrando exemplos específicos. As discussões, também devem apontar para a abordagem das inovações, tecnologias modulares e equipamentos de produção. Em sala de aula, é pertinente a exposição de imagens e vídeos que retratem ensaios, experiências científicas e as técnicas de construção com terra.

Os conteúdos dessa unidade requerem a aplicação de exercícios práticos, tais como “Teste Carazas”, que objetiva o entendimento das três fases da matéria-prima e o reconhecimento das variações qualitativas e quantitativas, usando todos os sentidos: visual, olfato, tato, além de medições e cálculos. Para fazê-lo “lúdico” e prático, é fundamental conhecer a terra e suas propriedades, para o reconhecimento de técnicas e sistemas construtivos adequados que permitirá criar espaços, funções e tipologias (Quadro 39).

⁸³ “Tempestade de ideias” – A atividade consiste na utilização de técnicas de dinâmica de grupo, em que a principal característica é explorar as habilidades, potencialidades e criatividade, tornando os alunos agentes ativos do pensar.

A identificação dos testes básicos para caracterização do material fornece a base para as técnicas de construção com terra. O diagrama elaborado por Houben; Guillaud (1989), também pode ser utilizado como material para o desenvolvimento de atividade em sala de aula (Quadro 40).

4.1.3 Unidade 3: técnicas de restauro/reabilitação do patrimônio construído com terra

Sabe-se que o tema voltado a preservação de edificações históricas ocupou durante muito tempo o papel secundário no currículo das faculdades de arquitetura brasileiras. Atualmente, embora já exista a disciplina “Técnicas Retrospectivas” no currículo pleno das universidades como matéria obrigatória (a partir da década de 1990), vale registrar a existências de cursos técnicos e diversos cursos de pós-graduação voltados para o estudo mais aprofundado do tema. A partir do exposto, buscou-se abordar de maneira compacta os assuntos relacionados às técnicas de conservação e restauro, focalizando em conteúdos voltados aos estudos da patologia.

4.1.4 Unidade 4: projeto de Arquitetura e construção com terra

Essa etapa é tão importante quanto as anteriores, pois é nela que muitas incertezas podem surgir. O estudo da forma, a compatibilização de estruturas e detalhes, muitas vezes não são compreendidos devido à falta de vivência ou mesmo experiência em função da execução de determinadas soluções projetuais, pode ser elucidado a partir do ponto de vista do projeto arquitetônico. Nesse contexto, o desenvolvimento de projetos de arquitetura, de maneira geral, resulta em atividades de aspecto coletivo e de contínuo exercício da linguagem espacial que costuma acontecer no ambiente do *atelier* (oficinas). As atividades desenvolvidas nesses locais, devem estimular ao potencial criativo do aluno em apoio ao “aprender-fazendo” e principalmente, a construção de um local de discussão.

Assim, como nas unidades anteriores, também é possível inserir e aplicar atividades da aprendizagem contemporânea, como por exemplo, a aprendizagem baseada em problemas. Essa abordagem, pressupõe uma visão interdisciplinar no entendimento e no enfrentamento situações que simulam a realidade. Também são sugeridas a aplicação de atividades em grupo, estudo de caso e de referências projetuais, desenho, elaboração e detalhamento de peças, prática de projeto. A partir do exposto, o Quadro 37 apresenta os componentes do plano de ensino formulados com base no que foi apresentado no capítulo três .

Quadro 37. Componentes do plano de ensino proposto

(Continua)

Título da disciplina	Carga horária sugerida
FUNDAMENTOS E PRÁTICAS DA ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO COM TERRA	Entre 48 a 90 h ⁸⁴
Ementa	Objetivos
Estudos de aspectos conceituais, história e panorama da Arquitetura e construção com terra. Procedimentos para seleção da terra como material de construção. Relação das características da terra com as técnicas construtivas. Técnicas de restauro/reabilitação do patrimônio construído com terra. Técnicas de construção com terra e suas relações com o projeto arquitetônico. Condicionantes do projeto de arquitetura e construção com terra. Prática de projeto de Arquitetura e construção com terra.	Capacitar o aluno para a utilização das tecnologias de construção com terra, sua história, vantagens e desvantagens, assim como seus aspectos técnicos para a aplicação adequada em obra e a elaboração de projetos arquitetônicos.
Avaliação	Metodologia
O processo avaliativo será contínuo, em que será verificado a participação dos alunos durante as aulas e atividades propostas, a partir de metodologias ativas que envolvem a resolução de problemas. O entendimento do aluno será avaliado mediante seu desempenho em trabalhos individuais e coletivos (teóricos e práticos).	Compreende aulas teóricas e práticas. • Aulas teóricas: Exposição dos conteúdos, leituras de textos científicos, periódicos, livros, manuais técnicos, documentos e relatórios oficiais, entre outros; • Aulas práticas: Utilização de métodos que estimulem a participação do aluno e este se torne o protagonista no processo de ensino aprendizagem. As tarefas serão assistidas pelos docentes, em apoio ao “aprender-fazendo” e a construção de um local de discussão. Serão aplicadas atividades que fazem parte da aprendizagem contemporânea, como por exemplo, a aprendizagem baseada em resolução de problemas;
Conteúdo programático	Estratégias de aprendizagem
UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO 1.1. Conceitos, definições, vantagens e desvantagens	• Aulas teóricas expositivas com a utilização de recursos audiovisuais; • Utilização de metodologias ativas⁸⁵, como objetivo de “explorar os conceitos e definições da Arquitetura e Construção com terra;

⁸⁴ Baseado em disciplinas de graduação, em que a terra é o tema central (“Arquitetura de terra crua”, ministrante não informado, 2008 - FAU - CRIATIC/UNT – Argentina; “Diseño de Arquitectura con Tierra”, ministrado pelos professores Helena Gallardo, Javier Marques e Alejandro Ferreiro, oferecida em 2016 pela FAU - UDELAR - Uruguai; “Seminario de construcción 1: Arquitectura en tierra”, ministrado pelos professores Sofia Rodriguez Larrain Julio Vargas Neumann, oferecida em 2017 pela FAU - PUCP - Peru.

1.2. História da arquitetura de terra e culturas construtivas

- Panorama das construções com terra no mundo e as diversas culturas construtivas;
- Arquitetura/ território e paisagem (lições de arquitetura vernacular);
- História do “renascimento” da arquitetura e construção com terra;
- Arquitetura com terra em países industrializados;
- A influência de François Cointeraux e Hassan Fathy (precursores da moderna arquitetura de terra) e outros destaques nessa área;
- Projetos de arquitetos da atualidade, o potencial construtivo do material como inspiração para novos projetos;

1.3. Arquitetura de terra e a sustentabilidade

- Vantagens ambientais, locais e globais dos elementos construtivos de terra: energia incorporada, pegada de carbono, ciclo de vida, consumo de água, benefícios sócio econômicos x custos financeiros.

1.4. Mercado:

- Situação atual e perspectivas futuras;
- Leis e normas;
- Regras de saúde e segurança;

- Palestras de profissionais convidados para tratar dos temas relacionados ao mercado da construção com terra, para estimular o empreendedorismo nesse campo de atuação profissional;

Conteúdo programático	Estratégias de aprendizagem
UNIDADE 2 - A TERRA COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO	
2.1. Estudo tecnológico da terra como material: • Composição, identificação e propriedades; • Testes de solo; • Principais patologias construtivas do material: presença de umidade, problemas de interface e adesão, ação de intempéries;	
2.2. Técnicas de produção • Contextualização geral das diversas técnicas construtivas em terra;	
• Adobe • A técnica construtiva; • Referências normativas;	• Utilização de metodologias que associam a teoria à prática, complementadas com a utilização de manuais, com a finalidade de estudar o “passo a passo” em paralelo às práticas; • Utilização de vídeos e imagens como base para as explanações em sala de aula; • Realização de testes em campo e em laboratório para identificação da composição granulométrica, plasticidade, retração, umidade e compactação; • Realização de exercícios práticos e dinâmica em sala de aula, com a finalidade de conhecer as diversas técnicas de construção com terra a partir da exploração de informações em meio digital; • Aplicação de atividade prática com base no método de treinamento da mão de obra, desenvolvido por FATHY (1980);

⁸⁵ Metodologias ativas – fundamentam-se em estratégias de ensino baseadas nas concepções pedagógicas reflexivas e críticas, em que o aluno é o protagonista no processo de ensino aprendizagem.

- Exigências de projeto, aplicações e possibilidades;
- Vantagens e desvantagens;
- Abóbodas e cúpulas;

2.3. Bloco de terra comprimida (BTC)

- A técnica construtiva;
- Extração da terra;
- Exigências de projeto;
- Mistura;
- Fabricação;
- Execução;
- Equipamentos;
- Parâmetros de controle;

2.4. Taipa de pilão

- A técnica construtiva – definições;
- Exigências de projeto;
- Vantagens e desvantagens;
- Equipamentos (formas e compactador);
- Processo de produção: preparação da terra, compactação da parede, cura e acabamentos;
- Controle de qualidade e quantidade de materiais;

2.5. Taipa de mão

- Descrição da técnica;
- Vantagens e desvantagens;
- Componentes;
- Materiais de enchimento;
- Equipamentos e ferramentas;

2.6. Revestimentos e reparos

- Técnicas e processos de produção;
- Pinturas de terra;

Conteúdo programático

Estratégias de aprendizagem

UNIDADE 3 - TÉCNICAS DE RESTAURO/REABILITAÇÃO DO PATRIMÔNIO CONSTRUÍDO COM TERRA

3.1. Técnicas de restauro/reabilitação

- Conceitos e terminologias;

- Aulas teóricas expositivas com utilização de recursos audiovisuais;
- As aulas de campo, acompanhadas de visitas técnicas.
- Realização de levantamentos e diagnósticos para simular a realidade dos profissionais que atuam no campo do restauro e conservação, a fim de propor estratégias de intervenção;

3.2. Estratégias de conservação

- Etapas do projeto de conservação e restauro: levantamento cadastral, mapeamento dos danos;
- Diagnóstico e intervenção;
- Agentes patológicos;
- Materiais e métodos de recuperação;
- Patologias do adobe, bloco de terra comprimida, taipa de pilão e técnica mista (taipa de mão);

Conteúdo programático

Estratégias de aprendizagem

UNIDADE 4 - PROJETO DE ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO COM TERRA

- Desenho contemporâneo, habitação social e rural;
- Processos e métodos de projeto de construção com terra;
- Layout do canteiro de obras associado à técnica de construção com terra;

- Prática de projeto com atividades de aspecto coletivo e de contínuo exercício da linguagem espacial, previstas no ambiente do *atelier* (oficinas);

Referências

Bibliográfica Básica:

CARAZAS AEDO, W. **Test Carazas: Manual Pedagógico. Ensayos de correlación de las três fases de la matéria tierra.** A+Terre Ediciones. s.d. 88p. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1Ma15cxg6cs-3Ta6EWr178GmLJf2crkvA>

CEPED. **Manual de construção com solo-cimento.** ABCP. 1984. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1HGQVDaENWQOJWii1U_VCUtYpCM2y9d2d

DOAT, P., HAYS, A., HOUBEN, H., MATUK, S. F. VITOUX. **Construire en Terre.** Edité par Eybens/France: CRATerre Centre des Recherche et d'Application – TERRE, 1979. Disponível em: <https://craterre.hypotheses.org/319>. Acesso em: 03 de fev. 2019

FATHY, H. **Construindo com o povo: arquitetura para os pobres.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1qtYoHZB6_jJH0ICWei5cyasb60lnzOOv

FONTAINE, L.; ANGER, R. **Bâtir en terre: du grain de sable à l'architecture,** 2009. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1EYk_9HdDDz8yD-PknggOnUnN3caWB5F7

Bibliografia complementar

ALEXANDRIA, S. S. S.; LOPES, W. G. R. A terra na construção civil: edificações de adobe no município de Pedro II, Piauí. **Anais...TerraBrasil**, 2008. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1PnR9VfOt1LzRO6Ru7PX_WH6q7m7Y_-mn

ARAUJO, D. S., RIBEIRO, J. M., PAIVA, M. F., ALEXANDRIA, S. S. S. Modelo tradicional de construção sustentável: uso da taipa de sopapo no povoado baixão do Carlos em Teresina, Piauí, Brasil. In: III Congresso de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil. **Anais...TerraBrasil2010**. 2010. pag. 3. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1hj9_sRJ-jY8oobibeBa7VeK4Cae-LuRw

BAYER, A. P. **Proposta de diretrizes para o desenvolvimento da arquitetura em terra no Rio Grande do Sul, a partir da interpretação de estratégias uruguaias.** 171p. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/31386/000780955.pdf?sequence=1>. Acesso em: 03 fev. 2019.

BUSON, M. A. **Autoconstrução com tijolos prensados de solo estabilizado.** UNB, 2007. Disponível em: <https://docplayer.com.br/22405097-Autoconstrucao-com-tijolos-prensados-de-solo-estabilizado-prof-marcio-albuquerque-buson.html>. Acesso em 03 Fev. 2019.

HOUBEN, H.; GUILLAUD, H. **Traité de construction en terre**. Marseille: Parenthèses, 1989.

MINKE, G. **Manual de construção com terra: uma arquitetura sustentável**. B4 editores, 2015. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=10qLRWs6ziKm8SRiRmai--fnSleiHUhwU>

NEVES, C. M. M.; FARIA, O. B. (Org.). **Técnicas de construção com terra**. Bauru: FEB-UNESP / PROTERRA, 2011. Disponível em: https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-tecnicas_construcao_com_terra.pdf
Acesso em 03 fev. 2019.

NEVES, C. M. M.; FARIA, O. B.; ROTONDARO, R.; EVALLOS, P. S.; HOFFMANN, M. V. **Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra – práticas de campo**. Rede Ibero-americana PROTERRA. 2009. Disponível em: <http://www.redproterra.org>. Disponível em: https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-selecao_de_solos_2010.pdf

COINTERAUX, F. **Ecole de'architecture rurale**. 1791. Disponível em: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k484700/f1>. Acesso em: 08 Ago. 2017.

CORREIA, M. Estratégias na Conservação do Patrimônio em Terra. Memórias del 3º SIACOT–Seminário Iberoamericano de Construcción con Tierra: La Tierra Cruda en la Construcción del Hábitat (333-342). Tucumán, Argentina: Universidad Nacional de Tucumán, 2004. pag 367. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1YvUcG08hHd_N-Ofswx_ZGPnujcYpBKJO

EIJK, D. V. **Restauero de taipa de pilão – aspectos de materiais, técnicas construtivas, patologias e restauração**. 131p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2005
Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1YeNcwJVzFn5_C2MjRvIDzjwhDFSpbVtp

FERNANDES, M.; ROTONDARO, R. **Adobe. Oficinas de Terra**. TerraBrasil2008. pag. 27, 36. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1RYR1zSXLras3q-3kXVEdxqkWKelG1B5v> e <https://drive.google.com/open?id=1MPbeg33Pw2LAXv2H8Gqlde-WgjOcRnIh>

GETTY CONSERVATION INSTITUTE. **Kasbah Taourirt: Conserving Earthen Heritage in Morocco**. Disponível em: <https://youtu.be/XOvVW9cIETw>. Acesso em: 03 fev. 2019.

HEISE, A. F. **Desenho do processo e qualidade na construção do painel monolítico de solo-cimento em taipa de pilão**. 138p. Dissertação (Mestrado de Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas. 2004. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/257845>. Acesso em 03 fev. 2019.

HOFFMANN, M. V; GONÇALVES, R. Análise da qualidade da taipa de pilão por meio de ondas ultrassônicas. **Anais..Terra Brasil**, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/308645597>. Acesso em: 03 fev. 2019.

LENGEN, J. V. **Manual do Arquiteto Descalço**. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto; Rio de Janeiro: TIBÁ, 2004. 724p. Parte do livro disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1WZU7E9x94mMpGklgKG6lzO6zhZTPfiK6>

LOPES, W. G. R. **Taipa de mão no Brasil: levantamento e análise de construções**. 223 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, EESC/USP, São Carlos, SP, 1998. (pag 28, 29, 30 e 31). Disponível em: <https://bdpi.usp.br/single.php?id=000979176>. Acesso em 03 de fev. 2019

MARTINS, M. C.; ANDRADE, R. A. Saberes da terra: produção e aplicação de tintas naturais com pigmentos de solos. In: VI Congresso de Arquitetura de terra no Brasil. **Anais...**TerraBrasil2016. Disponível em:

<https://drive.google.com/open?id=1lGI2M6GQkgIT2qaTmhtVOkzMqQ7btQWG>

OLENDER, M. C. H. L. **A técnica do pau-a-pique: subsídios para a sua preservação**. 146p. Orientadora: Cybèle Celestino Santiago. 2006. 94 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006. Disponível em:

<https://drive.google.com/open?id=1DFpErk5YqgLZwG4nmJzOMN3R02HqfMo>

PROMPT, C. H. **Arquitetura de terra em unidades agrícolas familiares: estudo de caso no Oeste Catarinense**. Orientador: Wilson Jesus da Cunha Silveira. 2012. 171 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em:

<https://core.ac.uk/download/pdf/30381627.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2019.

SALMAR, E. **Mutirão: Uma dimensão social contemporânea da arquitectura de terra**. In: I Seminário Iberoamericano de Construção com Terra. 2002. Disponível em: https://www.unigaia-brasil.org/Permacultura/Cursos/2015_PDC_IPEMAjan/textos%20para%20apostila/BioConstrucoes/Terra/Anais%20-%20I%20SIACOT.pdf

Acesso em: 03 fev. 2019.

SANTIAGO, C. C. **O solo como material de construção**. 2 ed., rev. Salvador: EDUFBA. 2001. 72 p. Português. Disponível em:

<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/1153/1/uso%20do%20solo%20como%20material%20de%20construcao.pdf>. Acesso em 03 fev. 2019.

TAVEIRA, E. S. N. (Org.). **Cartilha Produção de Tijolos de Solo-Cimento**. Editora Metodista, 2016. 73p.

TORGAL, F. P.; JALALI, S. **A sustentabilidade dos materiais de construção**.

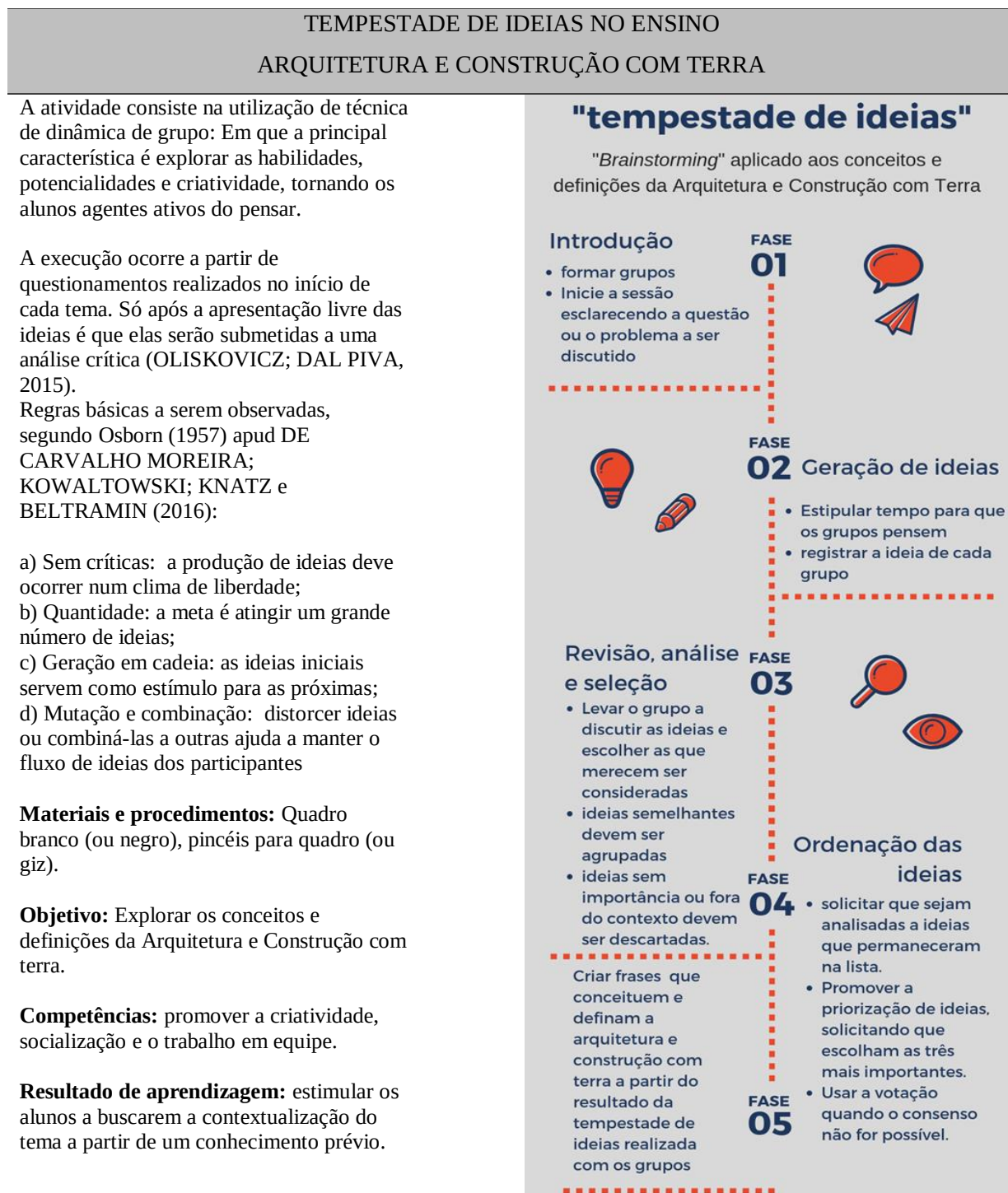
2010. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/28852> Acesso em: 03 Fev. 2019.

WALKER, P.; KEABLE, R.; MARTON, J.; MANIATIDIS, V. **Rammed Earth: Design and Constructions Guidelines**, 2005. Disponível em:

<https://drive.google.com/open?id=1Y9LJTXshVeJ5VJSjedGGPBll1mAW-973>

A proposição das atividades que complementam o processo de ensino aprendizagem são apresentadas no Quadro 38 a 41.

Quadro 38. Proposta de atividade Unidade 1 - “Brainstorm” (tempestade de ideias)



Fonte: desenvolvido pela autora (2018) com base em SEBRAE. **Brainstorming: tempestade de ideias.** Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/brainstorming-tempestade-de-ideias,0f08000e96127410VgnVCM1000003b74010aR2018.CRD>. Acesso em: 23 de nov. 2018.

Quadro 39. Proposta de atividade unidade 2 – teste Carazas

TESTE CARAZAS

APRESENTAÇÃO DO EXERCÍCIO:

- **Objetivo:**
Entender a natureza de três fases da terra e reconhecer suas variações qualitativas e quantitativas, usando os sentidos: visual, olfato, tato, além de fazer medições e cálculos simples.
- **Competências:**
Trabalhar em equipe, despertar o planejamento e organização do trabalho.
- **Resultado de aprendizagem:** visualizar uma paleta de técnicas e sistemas de construção que são adequados na construção com a terra e que permite criar espaços, funções e tipologias que serão resumidas em uma arquitetura.

1. Ambiente: é necessária uma sala ou auditório (Uma tela, um projetor, computador).
2. Duração: 40 minutos.

O exercício:

Número de participantes: 04 por tipo de terra.

Duração do exercício: 3 horas (mínimo).

Ambiente: pode em espaço aberto ou fechado.

Importante: todas as amostras de terra devem estar completamente secas antes do início do exercício.

Dimensões do espaço de trabalho:

Para um tipo de terra será necessário em torno de 8 m².Exemplo: uma matriz ou quadro para 05 grupos, ou seja, 20 participantes, será necessária uma superfície de dimensões com 4 m de largura x 10 m de comprimento. Considerar uma área mínima para abrigar o exercício de 40 m².

Importante: considere o tamanho da sala de acordo com o número de participantes.

Materiais:

- Solo arenoso - 100 quilos ou equivalente em volume.
- Solo argiloso - 100 quilos ou equivalente em volume.
- Solo argiloso - arenoso: 100 quilos ou equivalente em volume.
- Argila em pó - 50 quilos ou equivalente em volume.
- Areia fina - 50 quilos ou equivalente em volume.
- Areia grossa - 50 quilos ou equivalente em volume.
- Solo com cascalho - 50 quilos ou equivalente em volume.

Ferramentas:

Balde; 01 medidor com dosificador de plástico graduado (medir volume), molde com medida interna 15 x 15 x 15 cm e volume = 3.375 cm³, compactador de madeira; fita métrica, pá, recipiente para mistura.

O “passo a passo” do exercício é encontrado no manual:

CARAZAS AEDO, W. Test Carazas: Manual Pedagógico. Ensayos de correlación de las três fases de la matéria tierra. A+Terre Ediciones. s.d.

Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1xngGnEgWVhrxN7fe3cjCiXyy3DDqPEYv/view>

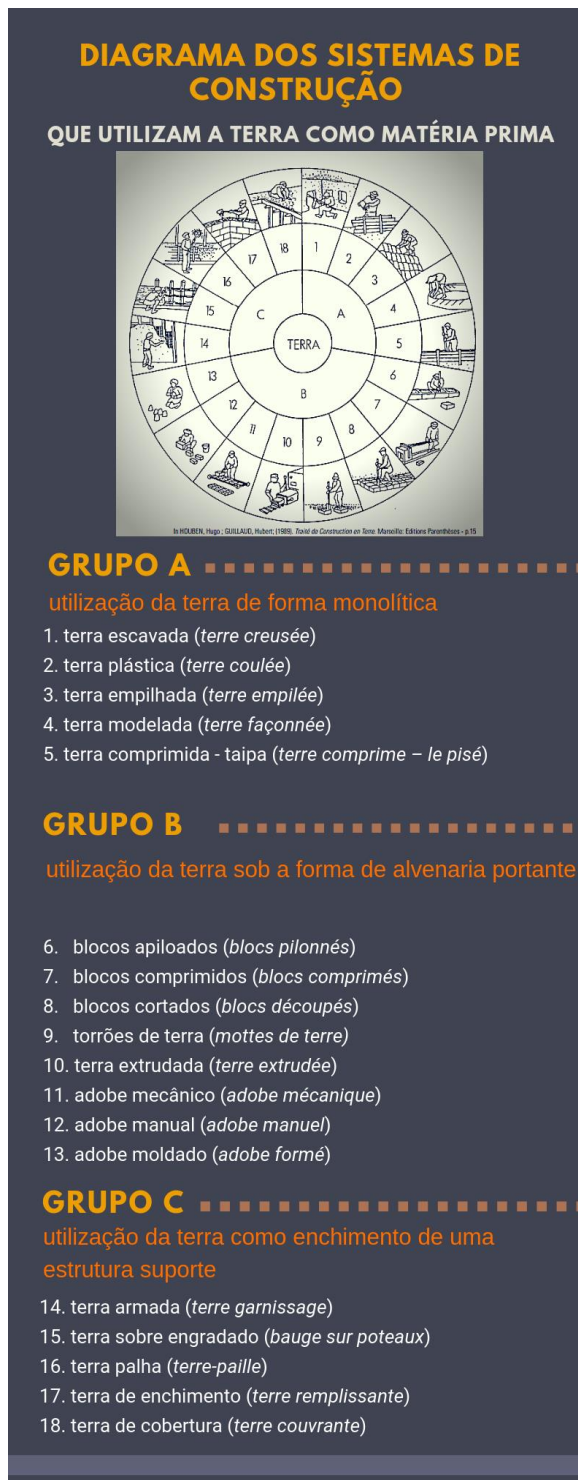
Fonte: autora com base em CARAZAS AEDO, sd.

Quadro 40. Proposta de atividade unidade 2 - Estudo das diversas técnicas de construção com terra

DIAGRAMA DOS SISTEMAS DE CONSTRUÇÃO COM TERRA (CRATerre)

A atividade consiste no sorteio das técnicas construtivas entre os grupos de alunos. Caberá a cada grupo realizar pesquisa referente a técnica sorteada e elaborar apresentação oral.

- **Materiais e procedimentos:**
Utilização de slides, vídeos, imagens ou maquetes.
O formato da apresentação deve ser decidido pelo grupo, incentivando a criatividade e a liberdade de escolha.
- **Objetivo:** Conhecer as diversas técnicas de construção com terra a partir da exploração em meio digital; desenvolver competências cognitivas e atitudinais.
- **Competências:** Trabalhar em equipe, despertar o planejamento e organização trabalho.
- **Resultado de aprendizagem:** perceber as diferentes características das famílias de sistemas de construção antigos e modernos que utilizam a terra como matéria prima.



Fonte: autora, com base em Houben; Guillaud (1989)

Quadro 41. Proposta de atividade prática - unidade 2

(continua)

TREINAMENTO DA “MÃO DE OBRA” BASEADO EM FATHY (1980)

A atividade consiste no plano de trabalho para treinamento da mão de obra baseado em FATHY (1980), com vistas ao desenvolvimento de competência e na avaliação de cada fase da aprendizagem prática.

São 5 fases distribuídas em (estagiário), (aprendiz), (ajudante de pedreiro), (pedreiro) e por fim, (mestre).

O aluno é avaliado a partir da execução de tarefas e das competências e habilidades adquiridas em cada fase da atividade, podendo chegar ao “cargo” de (mestre).

- **Objetivo:** As lições em diferentes níveis servem para despertar habilidades no ato de construir, oportunizar o contato com máquinas e ferramentas com vistas a ambientação no canteiro de obras.
- **Materiais e procedimentos:** Para a realização da atividade é necessário disponibilizar o espaço adequado para a execução das tarefas (construção das paredes, colunas, arcos, abóbodas e cúpulas). Disponibilizar materiais, ferramentas, instrumentos, materiais.
- **Competências:** Trabalhar em equipe, despertar o planejamento e organização do trabalho. Aprender a assentar tijolos de adobe.
- **Resultado do aprendizado:** Conhecimento prático em construção com terra.

Treinamento

baseado em Fathy (1980)

FASE A – estagiário

Perfil do aluno

- Demonstrar ter habilidades.
- Ter disciplina.
- Ser participativo.
- Ter disponibilidade para permanecer na obra por longo período (tempo de duração da obra).

Teórico:

Explicação oral do conteúdo pelo(a) professor(a)/ instrutor(a).

Prático:

Observar o trabalho sendo executado e posteriormente assentar a seco os tijolos em: paredes de meio e paredes que se cruzam, cantos e marcos de portas.

Avaliação de competência

- O aluno deverá ser capaz de assentar corretamente os tijolos construídos a seco.

Após qualificado na fase A: O estagiário deverá realizar atividade como ajudante de dois "pedreiros", com a tarefa de passar os materiais de que necessitam.

- Acompanhar o trabalho com compreensão e observar o trabalho executado pelos mesmos.

FASE B – aprendiz

Conhecimentos e pré requisitos

- Saber assentar tijolos corretamente.

Prático:

Assentar tijolos com argamassa de terra. Construir colunas de seção quadrada (de um, um e meio e dois tijolos de espessura).

Avaliação de competência

- Dominar a prática da construção de colunas e pilastras.

Após qualificado na fase B: O aprendiz deverá auxiliar dois pedreiros, com a tarefa de completar a construção das partes internas das paredes (ainda sem a responsabilidade de alinhar e nivelar a parede).

TREINAMENTO DA “MÃO DE OBRA” BASEADO EM FATHY (1980)

FASE C – ajudante

Conhecimentos e pré requisitos

- Saber construir colunas e pilastras.

Avaliação de competência

- Dominar a prática de arcos de 0,90 a 1,20 m.

Após qualificado na fase C: O aprendiz deverá trabalhar como ajudante.

Prático:

Construir arcos em vão de 0,90 a 1,20 m.

FASE D – pedreiro

Conhecimentos e pré requisitos

- Saber construir arcos de 0,90 a 1,20 m.

Avaliação de competência

- Dominar a prática construção de abóbodas.

Após qualificado na fase D:

O aprendiz deverá trabalhar como ajudante de pedreiro.

Prático:

Construir abóbodas sem suporte (num vão de 1,5 m).

FASE E – mestre

Conhecimentos e pré requisitos

- Saber construir todos os elementos aprendidos (paredes, colunas, arcos, abóbodas, cúpulas).

Avaliação de competência

- Dominar a prática da construção dos elementos arquitetônicos aprendidos.

Prático:

Construir cúpulas e abóbodas.

Fonte: autora, com base em Fathy (1980)

4.2 ANÁLISE DA PROPOSTA DE PLANO DE ENSINO

Para analisar os elementos que compõem o plano de ensino proposto, o questionário⁸⁶ foi dividido em três partes, conforme Apêndice 12:

Parte 1 – plano de ensino (avaliar se os pontos essenciais do assunto foram contemplados e se a estrutura é pertinente);

Parte 2 - unidades de ensino (avaliar o conteúdo programático proposto e demais elementos coletados das 4 unidades);

Parte 3 - análise geral (avaliar a correspondência entre plano e conteúdo das unidades).

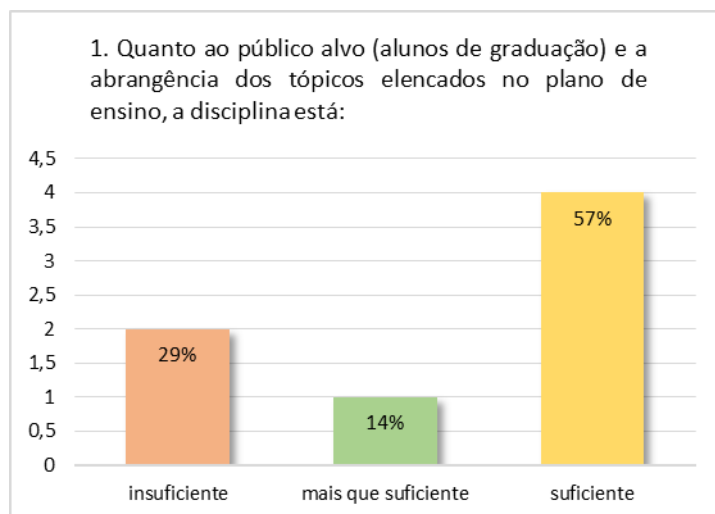
Foi concebido dessa forma, pois a Parte 1⁸⁷ e a Parte 3 demandavam um olhar mais generalista, enquanto que a Parte 2⁸⁸, apresentava recortes mais específicos necessitando de maior aprofundamento.

4.2.1 Parte 1 – Plano de ensino

Compreendeu 4 questões, sendo duas objetivas e duas discursivas (respostas curtas).

A questão 1, que analisa a relação do público alvo (alunos de graduação) e a abrangência dos tópicos elencados no plano de ensino, obteve 57 % de respostas “suficiente”, conforme Figura 11.

Figura 11. Respostas sobre a questão “quanto ao público alvo e a abrangência dos tópicos elencados no plano de ensino”



Fonte: autora (2019)

Na questão 2, discursiva e complementar à questão 1, algumas respostas não corresponderam diretamente ao que foi perguntado. Foram pontuados: sequenciamento das unidades, avaliação, conteúdo programático e bibliografia.

⁸⁷ Acesse o plano de ensino em: https://drive.google.com/open?id=1ZTu3Jb__DodDcFOxQz6TYFlihf3KFNVG.

Os apontamentos e sugestões referentes a parte 1, são apresentados nos subtemas a seguir:

4.2.1.1 Sequenciamento de unidades

- ✓ A proposta foi considerada muito ampla por um dos participantes. Nesse sentido, foi sugerido que “para haver equilíbrio entre os tópicos e o tempo para exposição em sala ou em campo, a revisão de alguns pontos do plano, inclusive quanto a disposição de conteúdos, reconfigurando as unidades”.
- ✓ Foi recomendado tratar do assunto “restauro e conservação” como um subtema a ser incluído entre as técnicas de construção e não como uma unidade, conforme apresentado na proposta. Com essa alteração, foi sugerido também uma nova configuração das unidades, conforme descrito a seguir:
 - Unidade 1 – Introdução
 - Unidade 2 – A terra como material de construção: noções de pedologia e geotecnia; estudo do solo – propriedades, caracterização, ensaios e testes; comportamento em função do teor de água e tipos de adensamento; estabilização
 - Unidade 3 – Técnicas construtivas – adobe, BTC, taipa de pilão, técnicas mistas, terra ensacada; produção, manifestações patológicas e reabilitação (noções de conservação e restauro).
 - Unidade 4 – Projeto – aspectos da arquitetura vernácula e da arquitetura contemporânea. Requisitos e critérios do projeto.

4.2.1.2 Carga horária

- ✓ Foi sugerida de 12 a 22,5 horas para cada unidade. Para alcançar esse resultado, foi sugerido eliminar a unidade 3 (conservação e restauro), que “por si só exigiria 48 horas, além de um professor com qualificação diferente para os outros temas”.

4.2.1.3 Objetivos

- ✓ Nos objetivos: rever o termo “capacitar”, tendo como sugestão “formar” ou “informar”. Além dos termos, observou-se que “a questão do conservação e

restauro não está incluída nos objetivos, o que está correto, pois esta deveria ser outra disciplina”.

4.2.1.4 Formas de avaliação

- ✓ Quanto as formas de avaliação foi sugerido “incluir entre os itens, a solicitação de relatório individual/coletivo ao final de cada unidade.”

4.2.1.5 Conteúdo Programático

- ✓ O conteúdo programático foi considerado completo, contudo, insuficiente quanto a abrangência. Segundo um dos participantes o conteúdo programático proposto “deixou de fora ou não deixou claramente exposto alguns conteúdos que considero essenciais, principalmente na Unidade 2”. Foi sugerido acrescentar os itens descritos a seguir:
 - Explicitar os diferentes materiais e compósitos; indicar os diferentes processos de fabricação dos componentes (adobes e BTCs), manual, mecanizado e industrializado).
 - Apresentar os diferentes tipos de adobes e BTCs; e os tipos de argamassa (assentamento, rejunte e revestimento);
 - Estudar “elevação e assentamento; amarrações e encontros de paredes (em L, T e X)”;
 - Estudar os tipos de reforços estruturais para resistência a sismos;
 - Prever o conteúdo sobre as interações com os diferentes sistemas de uma edificação: “fundações; estruturas; portas e janelas; cintas de amarração; cobertura; instalações prediais; acabamentos; com outros materiais de construção”.

4.2.1.6 Metodologia

- ✓ Na Metodologia foi sugerido “ênfatar a aprendizagem baseada na resolução de problemas na escala real, em canteiro de obras.”

4.2.1.7 Bibliografia

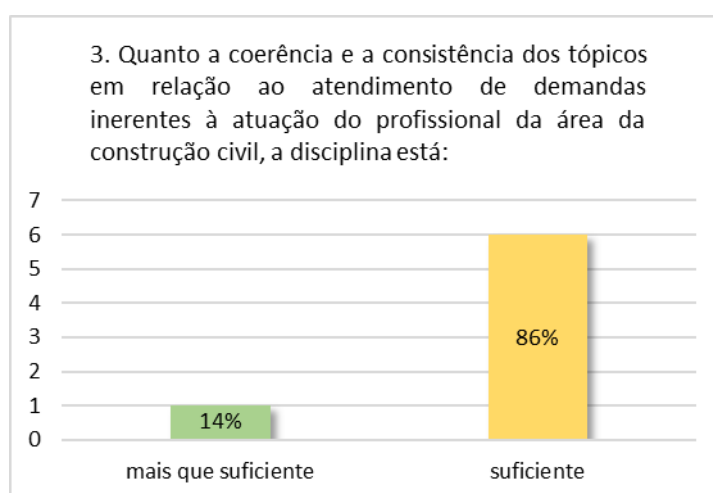
- ✓ Na bibliografia básica: um dos participantes sugeriu incluir o livro “*Arquitectura de Tierra em America Latina* - editora Argumentum” já outro participante analisou que a publicação “CARAZAS AEDO, W. Teste Carazas:

manual pedagógico. Ensayos de correlación de las três fases de la matéria tierra”, não deveria ser indicada como básica.

Além dessas observações, algumas publicações que estão relacionadas como bibliografia complementar foram apontadas como básica pelo mesmo participante, tais como: a tese “LOPES, W. G. R. Taipa de mão no Brasil: levantamento e análise de construções (1998)”, “FARIA, O. B. Utilização de macrófitas aquáticas na produção de adobe: um estudo de caso no reservatório de Salto Grande (Americana - SP). (2002) e “TORGAL, F. P.; JALALI, S. A sustentabilidade dos materiais de construção, 2010”.

Na questão 3, foi analisado a coerência e a consistência dos tópicos em relação ao atendimento de demandas inerentes à atuação do profissional, sendo considerada “suficiente” por 86 % dos participantes e “mais que suficiente” por 14% dos participantes (Figura 12).

Figura 12. Respostas sobre a questão “Quanto a coerência e a consistência dos tópicos em relação ao atendimento de demandas inerentes à atuação profissional da área da construção civil”



Fonte: autora (2019)

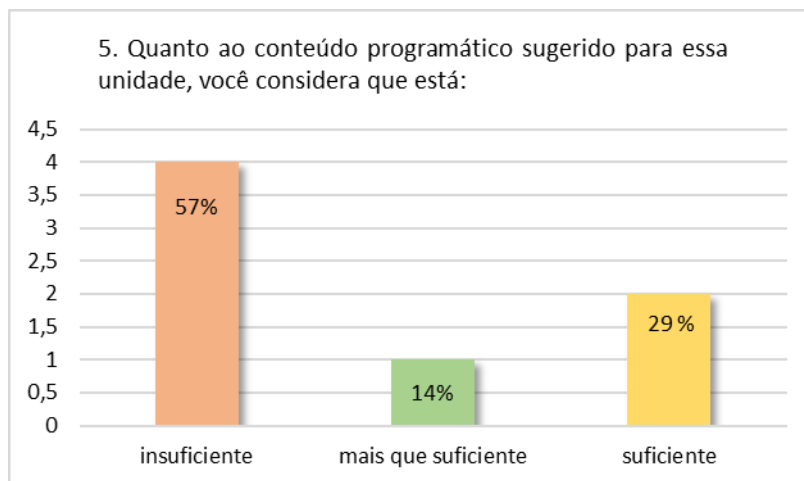
4.2.2 Parte 2 – Unidades (conteúdo programático)

Como o conteúdo programático foi estruturado em 4 unidades, foram elaboradas 24 questões, que levaram a análise de cada uma delas separadamente. As questões abrangeram a análise do conteúdo programático, procedimentos e recursos metodológicos e a bibliografia sugerida.

4.2.2.1 Unidade 1 – Introdução a Arquitetura e construção com terra

A questão 5, analisou o conteúdo programático. Nessa questão, 57 % selecionaram a alternativa “insuficiente”.

Figura 13. Respostas sobre a questão “Quanto ao conteúdo programático da unidade 1”



Fonte: autora (2019)

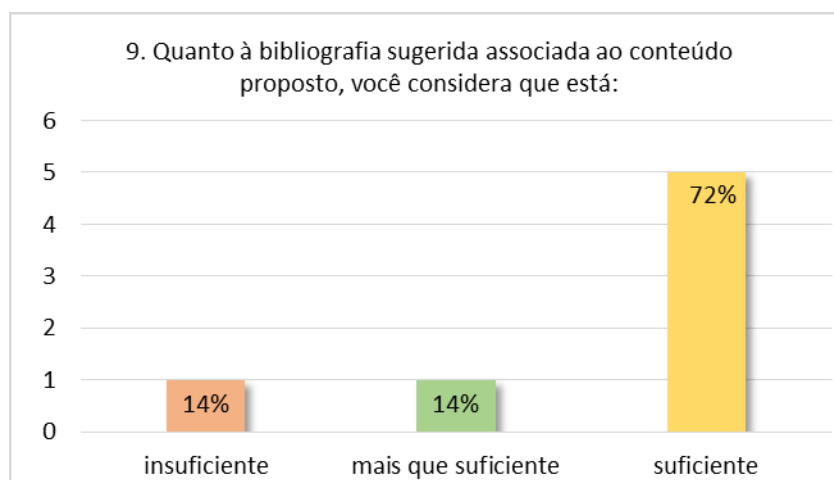
Na questão 6 (discursiva), os participantes elencaram pontos importantes, que contribuem para uma melhor formulação da unidade 1. A partir dessas respostas, percebe-se que embora os conteúdos sugeridos tratem dos aspectos gerais, há de se fazer uma reflexão no sentido de detalhar com mais propriedade os temas e seus sub-temas.

- alteração do termo “tecnologias” por “técnicas”;
- quanto as leis e normas: “apresentar a diferenciação das normas técnicas (ensaios, controle de qualidade) de normas jurídicas (autorização de utilizar determinada técnica construtiva)”;
- tratar de maneira mais específica as normas técnicas em cada uma das unidades: “conhecer os parâmetros estabelecidos em outros locais é significativo para a criação de normas brasileiras”.

A questão 7 analisou procedimentos metodológicos e recursos, obtendo respostas positivas, em que 100 % dos participantes responderam “suficiente”.

Na questão 9, que analisa as referências bibliográficas, obteve 72 % de respostas “suficiente” (Figura 14).

Figura 14. Respostas sobre a questão “quanto a bibliografia sugerida associada ao conteúdo proposto para a unidade 1”

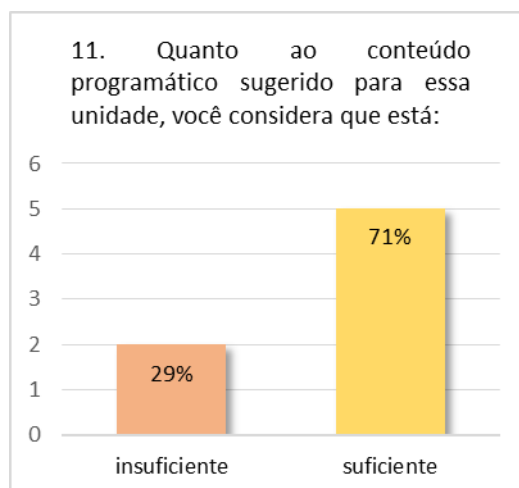


Fonte: autora (2019)

4.2.2.2 Unidade 2 – A terra como material de construção

O conteúdo programático foi considerado “suficiente” para 71 % dos participantes e, “insuficiente” para 29 % (Figura 15).

Figura 15. Respostas sobre a questão “quanto ao conteúdo programático sugerido para unidade 2”



Fonte: autora (2019)

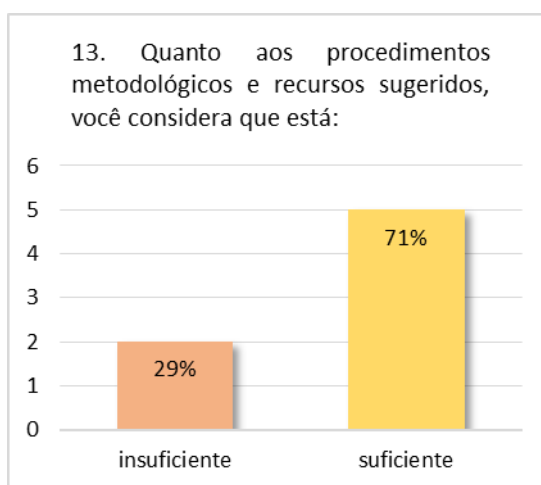
Um dos participantes ressaltou a necessidade de mais clareza em alguns conteúdos, como:

- “Para além dos tipos de solos, trabalhar também com os diferentes materiais e compósitos”;

- “Indicar os diferentes processos de fabricação dos componentes (adobes e BTCs), manual, mecanizado e industrializado, bem como os diferentes tipos de adobes e BTCs”;
- “Trabalhar com as alvenarias de adobes e BTCs: tipos de argamassa (assentamento, rejunte e revestimento); elevação e assentamento; amarrações e encontros de paredes (em L, T e X); tipos de reforço estrutural (resistência a sismos)”;
- “Prever o conteúdo sobre as interações com os diferentes sistemas de uma edificação: fundações; estruturas; portas e janelas; cintas de amarração; cobertura; instalações prediais; acabamentos; com outros materiais de construção”;

A questão 13, analisa os procedimentos metodológicos e recursos. Esse quesito, foi considerado “suficiente” por 71% dos participantes (Figura 16).

Figura 16. Respostas sobre a questão “quanto aos procedimentos metodológicos e recursos sugeridos para a unidade 2”

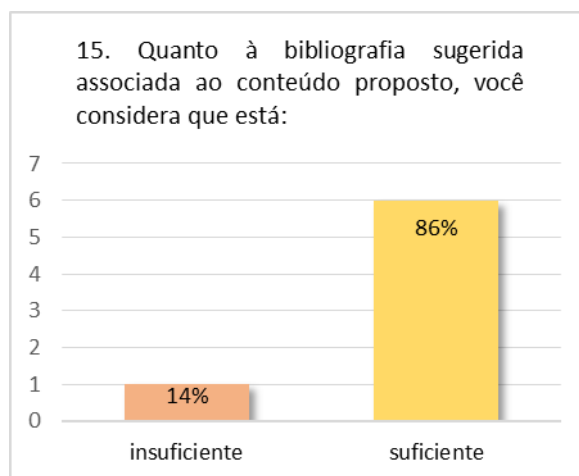


Fonte: autora (2019)

Na questão aberta subsequente, um dos participantes sugere o desenvolvimento de ensaios simples de laboratório, para a verificação de resistência mecânica de alvenarias (adobe e BTC), devido as características comparáveis com outros blocos.

Quanto a bibliografia associada ao conteúdo proposto, analisada na questão 14, foi considerada “suficiente” por 86 % dos participantes (Figura 17).

Figura 17. Respostas sobre a questão “quanto a bibliografia sugerida associada ao conteúdo proposto para a unidade 2”

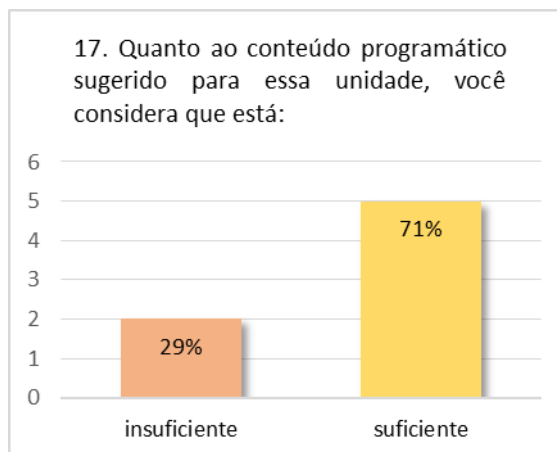


Fonte: autora (2019)

4.2.2.3 Unidade 3 – Técnicas de restauro/reabilitação do patrimônio construído com terra

O conteúdo programático da unidade 3, foi considerado “suficiente” por 71% dos participantes (Figura 18).

Figura 18. Respostas sobre a questão “quanto ao conteúdo programático sugerido para a unidade 3”



Fonte: autora (2019)

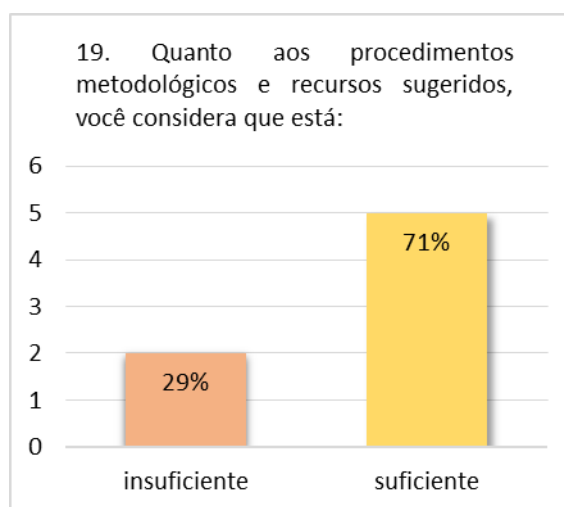
Na resposta discursiva subsequente, foi sugerido também, a inclusão dos tópicos:

- “Glossário das patologias encontradas nas estruturas murárias das arquiteturas históricas”;
- Realização de estudos em documentação de relevo arquitetônico realizado por profissionais que atuam no campo do restauro e da conservação das edificações

históricas construídas em terra (em substituição ao tópico: a realização de levantamentos e diagnósticos para simular...)).

Quanto aos procedimentos metodológicos, analisado na questão 19, foi considerado “suficiente” por 71 % dos participantes (Figura 19).

Figura 19. Respostas sobre a questão “quanto aos procedimentos metodológicos e recursos sugeridos para a unidade 3”



Fonte: autora (2019)

Para complementar, na resposta discursiva foi sugerido adotar “a inserção da avaliação em modelos reduzidos previamente moldados, já que nem sempre existe no local da disciplina, edifícios para a visita técnica”.

A bibliografia associada ao conteúdo proposto para a unidade foi considerada “suficiente” para 100 % dos participantes.

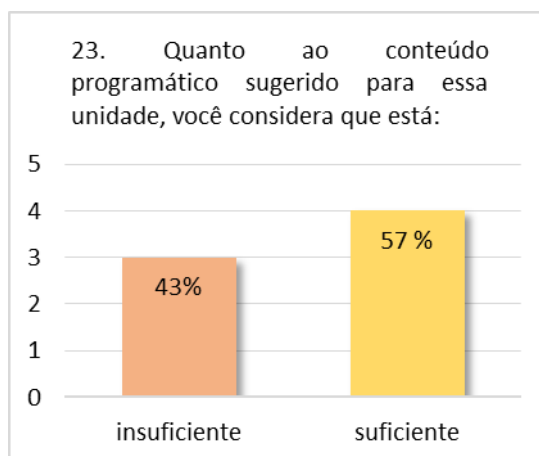
4.2.2.4 Unidade 4 – Prática de projeto de Arquitetura e construção com terra

Na questão 23, que analisa o conteúdo programático, 57% dos participantes consideraram “suficientes” os assuntos propostos e 43 %, insuficiente (Figura 20).

Foi sugerido a inclusão dos tópicos:

- “Conceitos gerais relacionado desenho da construção com terra: estético, estrutural e de conservação”;
- “Desenvolvimento de projeto destinado ao canteiro de obras, para os diversos sistemas construtivos em terra”.

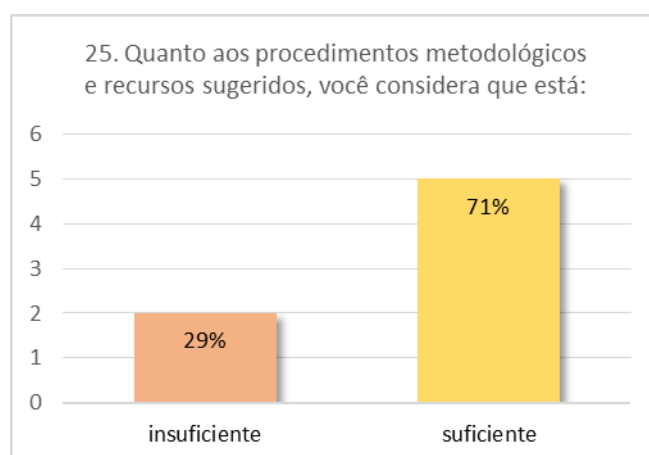
Figura 20. Respostas sobre a questão “quanto ao conteúdo programático” da unidade 4



Fonte: autora (2019)

Na questão 25, 71% dos participantes consideraram “suficientes”, os procedimentos metodológicos (Figura 21).

Figura 21. Respostas sobre a questão “procedimentos metodológicos e recursos” da unidade 4



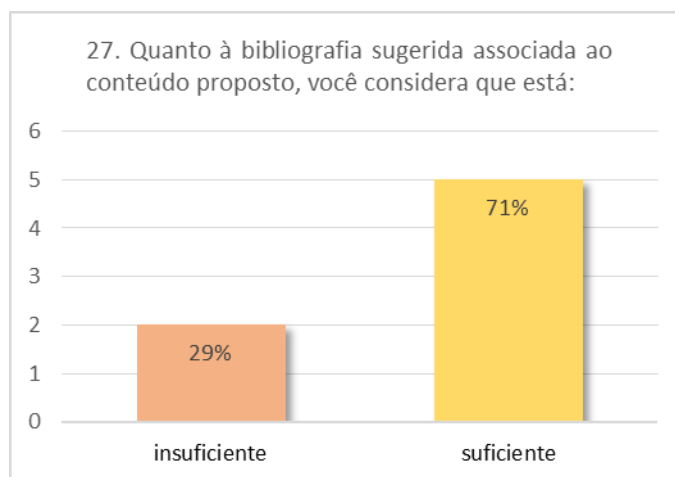
Fonte: autora (2019)

Foi sugerido pelos participantes:

- “Incorporar na ação projetual, a análise de detalhes construtivos e sua justificativa”.
- “Incluir um exercício de projeto com alvenaria de adobes: desenhar fiadas de encontros de paredes (em L, T e X) com adobes de base quadrada e de base retangular, como resultado todas as juntas entre fiadas devem ficar desencontradas”.

Na questão 27, que analisa a bibliografia, 71 % dos participantes consideraram “suficientes” as referências bibliográficas propostas, foi sugerido por um dos participantes a inclusão de trabalhos da arquiteta Rosário Etcherbane (Uruguai).

Figura 22. Respostas sobre a questão “bibliografia associada ao conteúdo proposto” da unidade 4



Fonte: autora (2019)

4.2.3 Parte 3 - Análise geral

Objetivou avaliar a coerência entre o sequenciamento lógico e o agrupamento em quatro unidades de ensino, os procedimentos metodológicos ao nível de graduação, os conteúdos e a ementa.

Nesse sentido, o sequenciamento lógico e agrupamento das unidades foi considerado “mais que suficiente” por 14% dos participantes, “suficiente” por 57% dos participantes e “insuficiente” por 29 % dos participantes (Figura 23).

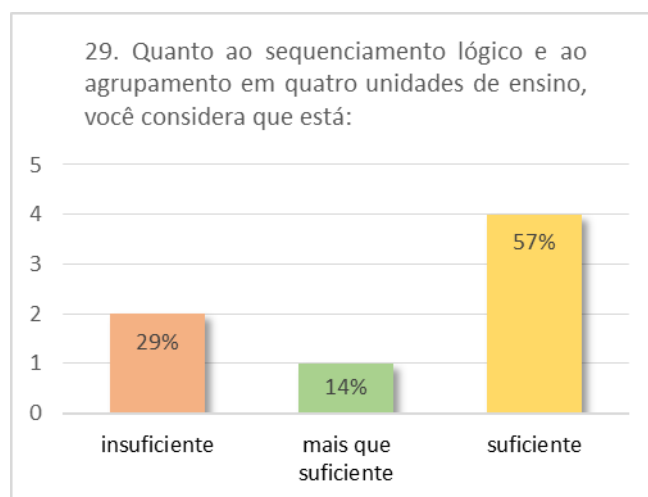
Quanto aos procedimentos metodológicos com o nível de graduação, a ementa e conteúdo foram considerados 100 % coerentes pelos participantes. Vale destacar que entre o procedimentos, a prática é muito importante para o aprendizado, na medida em que o aluno experimenta e utiliza os sentidos, compreende mais claramente os aspectos intrínsecos da terra. As simulações também contribuem para o aprendizado, enquanto se busca a resolução de problemas arquitetônicos e a elaboração de soluções, é possível exercitar ainda na academia as etapas da fases de projeto e construção.

A fusão entre níveis de conhecimento diferentes foi avaliada de forma positiva e, de acordo com um dos participantes “é muito interessante a fusão entre graduação e pós

graduação, ou seja, alunos de graduação podem fazer disciplinas na pós graduação, como vice-versa...”.

Quanto ao sequenciamento lógico, foi sugerido “inverter a ordem da unidade 4 com a unidade 3, aproximando projeto com os estudos da terra como material de construção, finalizando com as técnicas de restauro, que tem caráter específico e único”.

Figura 23. Respostas sobre a questão “sequenciamento lógico e ao agrupamento em quatro unidades de ensino”



Fonte: autora (2019)

Os pontos levantados pelos participantes dessa etapa da pesquisa permitiram aprimorar a proposta. Foram pontuados o uso correto de termos, formas de avaliação, agrupamento de conteúdos por afinidade do assunto, a inserção e a exclusão de conteúdos e bibliografia.

4.2.3.1 Conclusões quanto ao questionário

Embora as questões objetivas contribuam para uma avaliação quantitativa, foram nas questões abertas, que se observou pontos importantes e análises mais aprofundadas. Inclusive, mais de um participante ressaltou se sentir mais à vontade, respondendo fora do questionário, em arquivo de texto.

Além do exposto, para futuras pesquisas, recomenda-se a reavaliação de alguns pontos, relacionados ao questionário, que podem contribuir para resultados mais satisfatórios:

- em relação aos campos de respostas, apresentaram apenas uma opção para explicação quando considerado quesito "insuficiente", no entanto, percebeu-se que seria conveniente também haver pequenas observações no formato e conteúdo avaliado para o quesito “suficiente”, permitindo assim, maior interação com o respondente.

- sugere-se maior prazo para resposta, em torno de 15 a 30 dias, haja vista o curto período para análise, não ter contribuído para uma aderência maior de participantes.

Devido ao tipo de avaliação de cada parte se assemelhar muito, as opções de resposta poderiam ser alteradas em cada fase. Pressupõe-se também, a necessidade de se estabelecer a divisão das etapas em questionários e em datas distintas, com a participação processual e sequencial dos avaliadores (realização de oficinas, mesas de discussão, entre outros).

Ainda assim, os dados obtidos a partir do questionário, constituem informações relevantes para análises e discussões. A Tabela 1, 2 e 3 tem como propósito facilitar a visualização dos elementos analisados e que carecem de revisão.

Tabela 1. Totalidade dos resultados quantitativos referentes à avaliação do Plano de ensino

Elementos avaliados na Parte 1 do questionário			
Plano de Ensino	Respostas dos participantes		
	Insuficiente	Suficiente	Mais que suficiente
Questão 1. Público alvo e a abrangência	29 %	57%	14%
Questão 3. Coerência e consistência	0 %	86 %	14%

Fonte: autora (2019)

Tabela 2. Totalidade dos resultados quantitativos referentes à avaliação das unidades de ensino

(continua)

Elementos avaliados na Parte 2 do questionário			
Unidade 1: Introdução	Respostas dos participantes		
	Insuficiente	Suficiente	Mais que suficiente
Questão 5. Conteúdo programático	57 %	29 %	14 %
Questão 7. Procedimentos metodológicos	0 %	100 %	0 %
Questão 9. Bibliografia	14 %	72 %	14 %
Unidade 2: A terra como material de construção	Respostas dos participantes		
	Insuficiente	Suficiente	Mais que suficiente
Questão 11. Conteúdo programático	29 %	71 %	0 %
Questão 13. Procedimentos metodológicos	29 %	71 %	0 %
Questão 15. Bibliografia	14 %	86 %	0 %
Unidade 3: Técnicas de restauro/reabilitação do patrimônio construído	Respostas dos participantes		
	Insuficiente	Suficiente	Mais que suficiente
Questão 17. Conteúdo programático	29 %	71 %	0 %
Questão 19. Procedimentos metodológicos	29 %	71 %	0 %
Questão 21. Bibliografia	0 %	100 %	0 %
Unidade 4: Prática de Projeto de Arquitetura e construção com terra	Respostas dos participantes		
	Insuficiente	Suficiente	Mais que suficiente
Questão 23. Conteúdo programático	43 %	57 %	0 %
Questão 25. Procedimentos metodológicos	29 %	71 %	0 %
Questão 27. Bibliografia	29 %	71 %	0 %

Fonte: autora (2019)

Tabela 3. Totalidade dos resultados quantitativos referentes à avaliação da coerência do plano de ensino

Elementos avaliados na Parte 3 do questionário			
Plano de ensino	Respostas dos participantes		
	Insuficiente	Suficiente	Mais que suficiente
Questão 29. Sequenciamento lógico das unidades	29%	57 %	14 %
		Coerente	Incoerente
Questão 31. Procedimentos metodológicos com o nível de graduação		100 %	0 %
Questão 32. Ementa e conteúdo		100 %	0 %

Fonte: autora (2019)

De modo geral, observa-se que os resultados foram positivos. Apesar disso, um quesito referente ao conteúdo programático, da Unidade 1 (Introdução), foi considerado insuficiente pelos participantes.

Por consequência, esse ponto da proposta careceria de mais revisão, a fim de entender por que isso ocorreu, pois o questionário não apontou claramente as causas desse resultado. É possível haver a hipótese de falha em algum item, tanto no questionário, como na própria composição da unidade, ou até o levantamento de hipóteses relacionadas à politização, visão de mundo bem como questões sociais sobre os conteúdos que deveriam introduzir a temática. Entretanto, embora esse quesito tenha sido avaliado como insuficiente, as unidades 2 (A terra como material de construção) e 3 (Técnicas de restauro/ reabilitação do patrimônio construído) receberam mais comentários e sugestões que permitem nortear os ajustes de forma mais objetiva.

4.2.4 Versão final do plano de ensino

Os ajustes compreendem na ponderação em torno das respostas e das sugestões oportunizadas a partir da validação realizada. Para melhor compreensão, na versão final, os textos que não tiveram alterações, apresentam-se na cor cinza. Os comentários referentes às alterações de termos, estrutura e inclusões textuais apresentam-se respectivamente nas cores laranja, azul e verde.

Pautado nessas premissas, apresenta-se a versão final do plano de ensino com as alterações sugeridas (Quadro 42).

Quadro 42. Plano de ensino com as alterações sugeridas

Título da disciplina	Carga horária sugerida		
FUNDAMENTOS E PRÁTICAS DA ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO COM TERRA	90 h	Alteração de termo de “capacitar” para “formar.”	Alteração de termo de “tecnologias” para “técnicas.”
Ementa	Objetivos		
Estudos de aspectos conceituais, história e panorama da Arquitetura e construção com terra. Procedimentos para seleção da terra como material de construção. Relação das características da terra com as técnicas construtivas. Técnicas de construção com terra. Técnicas de projeto arquitetônico. Condições de construção com terra. Prática de projeto de Arquitetura e Construção com terra.	Geral: Formar o aluno para a utilização das técnicas de construção com terra, sua história, vantagens e desvantagens, assim como seus aspectos técnicos para a aplicação adequada em obra e a elaboração de projetos arquitetônicos.		
Avaliação	Metodologia		
O processo avaliativo será contínuo, em que será verificado a participação dos alunos durante as aulas e atividades propostas, a partir de atividades que envolvem a resolução de problemas. O entendimento do aluno será avaliado mediante seu desempenho em trabalhos individuais e coletivos (teóricos e práticos). Haverá a solicitação de relatório individual/coletivo ao final de cada unidade	Compreende aulas teóricas e práticas. Aulas teóricas: Exposição dos conteúdos, leituras de textos científicos, periódicos, livros, manuais técnicos, documentos e relatórios oficiais, entre outros; Aulas práticas: Utilização de métodos que estimulem a participação do aluno e este se torne o protagonista no processo de ensino aprendizagem. As tarefas serão assistidas pelos docentes, em construção de um local de discussão, em parte da aprendizagem contemporânea, baseada em resolução de problemas.		
Conteúdo programático	Estratégias de aprendizagem		
UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO 1.1. Conceitos, definições, vantagens e desvantagens 1.2. História da arquitetura de terra e culturas construtivas - Panorama das construções com terra no mundo e as diversas culturas construtivas; - Arquitetura/ território e paisagem (lições de arquitetura vernacular);	- Aulas teóricas expositivas com a utilização de recursos audiovisuais; Apresentação dos procedimentos construtivos das diversas técnicas, como objetivo de “explorar” os conceitos e definições da Arquitetura e Construção com terra; - Palestras de profissionais convidados para tratar dos temas relacionados ao mercado da construção com terra, para estimular o empreendedorismo nesse campo de atuação profissional;		

- História do “renascimento” da arquitetura e construção com terra;
- Arquitetura com terra em países industrializados;
- A influência de François Cointeraux e Hassan Fathy (precursores da moderna arquitetura de terra) e outros destaques nessa área;
- Projetos de arquitetos da atualidade, o potencial construtivo do material como inspiração para novos projetos;

1.3. Arquitetura de terra e a sustentabilidade

- Vantagens ambientais, locais e globais dos elementos construtivos de terra: energia incorporada, pegada de carbono, ciclo de vida, consumo de água, benefícios sócio econômico;

1.4. Mercado

- Situação atual e perspectivas futuras;
- Leis e normas;
- Regras de saúde e segurança;

Alterações na **estrutura** e do conteúdo programático da unidade 2, dividindo-a em 2A (**estudo tecnológico da terra como material**) e 2B (**técnicas de construção com terra**).

Alteração do termo “**metodologias**” para **métodos e técnicas.**”

Conteúdo programático	Estratégias de aprendizagem
-----------------------	-----------------------------

UNIDADE 2 - A TERRA COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

2A - Estudo tecnológico da terra como material:

- Noções de pedologia e geotecnia;
- Estudo do solo: propriedades, caracterização, ensaios e testes.
- Comportamento em função do teor de água e tipos de adensamento;
- Estabilização.

2B – Técnicas de construção com terra:

- Contextualização geral das diversas técnicas construtivas em terra;
- Geometrias adequadas às diferentes técnicas construtivas.

Adobe:

- Tipos de solos e compósitos (materiais e misturas);
- Processos de fabricação dos adobes (manual, mecanizado, industrializado) e tipos de adobes (base quadrada, retangular e trapezoidal);
- Alvenaria de adobes: tipos de argamassa (assentamento, rejunte e revestimento); elevação e assentamento; amarrações e encontros de paredes (em L, T e X); tipos de reforço estrutural (resistência a sismos);
- Interações com os diferentes sistemas de uma edificação: fundações; estruturas; portas e janelas; cintas de amarração; cobertura; instalações prediais; acabamentos; com outros materiais de construção;

- Utilização de **métodos e técnicas** que associam a teoria à prática, complementadas com a utilização de manuais, com a finalidade de estudar o “passo a passo” em paralelo às práticas;
- Utilização de vídeos e imagens como base para as explicações em sala de aula;
- Utilização de modelos reduzidos previamente moldados para estudos de patologias e realização de diagnósticos;
- Realização de testes em campo e em laboratório para identificação da composição granulométrica, plasticidade, retração, umidade e compactação;
- Desenvolvimento de ensaios simples de laboratório, para estudo de resistência mecânica (adobe e BTC);
- Realização de exercícios práticos e dinâmica em sala de aula, com a finalidade de conhecer as diversas técnicas de construção com terra a partir da exploração de informações em meio digital;
- Aplicação de atividade prática com base no método de treinamento da mão de obra, desenvolvido por FATHY (1980);

Inclusão de textos/conteúdos

-
- Referências normativas e parâmetros de controle;
 - Exigências de projeto, aplicações e possibilidades;
 - Manifestações patológicas e reabilitação.

Bloco de terra comprimida (BTC):

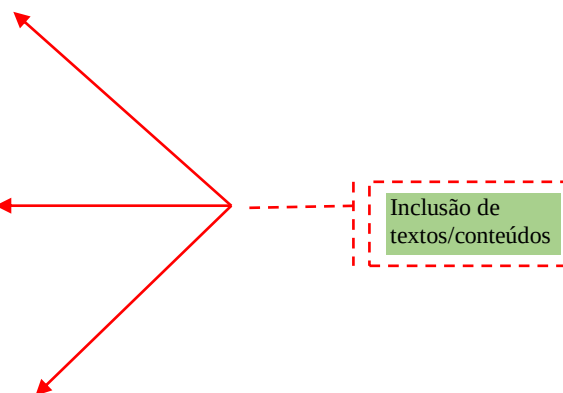
- Tipos de solos e compósitos (materiais e misturas);
- Processos de fabricação dos BTCs (prensa manual e hidráulica) e tipos de BTCs (maciços, vazados, com e sem encaixes);
- Alvenaria de BTCs: tipos de argamassas (assentamento, rejunte e revestimento); elevação e assentamento; amarrações e encontros de paredes (em L, T e X);
- Interações com os diferentes sistemas de uma edificação: fundações; estruturas; portas e janelas; cintas de amarração; cobertura; instalações prediais; acabamentos; com outros materiais de construção;
- Exigências de projeto, aplicações e possibilidades;
- Referências normativas e parâmetros de controle;
- Manifestações patológicas e reabilitação.

Taipa de pilão

- Tipos de solos e compósitos (materiais e misturas);
- Processos de execução dos elementos construtivos: tipos de taipais (fôrmas) e de pilões (compactadores);
- Processos de elevação das paredes; amarrações e encontros de paredes (em L, T e X); Pré-fabricação;
- Interações com os diferentes sistemas de uma edificação: fundações; estruturas; portas e janelas; cintas de amarração; cobertura; instalações prediais; acabamentos; com outros materiais de construção;
- Referências normativas e parâmetros de controle;
- Exigências de projeto, aplicações e possibilidades;
- manifestações patológicas e reabilitação.

Terra como revestimento (Taipa de mão, Bahareque, Tabique, e outras)

- Tipos de solos e compósitos (materiais e misturas);
 - Processos de fabricação dos elementos construtivos (no local e pré-fabricado); Tipos de tramas estruturais;
 - Interações com os diferentes sistemas de uma edificação: fundações; estruturas; portas e janelas; cintas de amarração; cobertura; instalações prediais; acabamentos; com outros materiais de construção;
 - Tipos de Pinturas com terra (tintas minerais);
-



- Referências normativas;
- Manifestações patológicas e reabilitação;

Terra ensacada

- Descrição;
- Processo de produção;
- Referências normativas e parâmetros de controle;
- Manifestações patológicas e reabilitação.

Inclusão de textos/
conteúdos

Conteúdo programático	Estratégias de aprendizagem
UNIDADE 3 – PROJETO DE ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO COM TERRA • Aspectos da arquitetura vernácula e da arquitetura contemporânea; • Processos e métodos do projeto de construção com terra; • <i>Layout</i> do canteiro de obras	• Prática de projeto com atividades de aspecto coletivo e de contínuo exercício da linguagem espacial, previstas no ambiente do <i>atelier</i> (oficinas); • Exercício de projeto com alvenarias de adobes: desenhar fiadas de encontro de paredes (em L, T e X) com adobes de base quadrada e retangular.
Referências Bibliográfica Básica: CEPED. Manual de construção com solo-cimento. ABCP. 1984. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1HGQVDeENWQOJWii1U_VCUtYpCM2y9d2d CORREIA, M.; NEVES, C.; GUERREIRO, L. F.; GIGOGNE, H. P. <i>Arquitectura de Tierra en América Latina</i>. Argumentum Editora, 2016. DOAT, P., HAYS, A., HOUBEN, H., MATUK, S. F. VITOUX. Construire en Terre. Edité par Eybens/France: CRATerre Centre des Recherche et d'Application – TERRE, 1979. Disponível em: https://craterre.hypotheses.org/319. Acesso em: 03 de fev. 2019 FATHY, H. Construindo com o povo: arquitetura para os pobres. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1qtYoHZB6_jJH0ICWei5cyasb60lnzOOv FONTAINE, L.; ANGER, R. Bâtir en terre: du grain de sable à l'architecture, 2009. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1EYk_9HdDDz8yD-Pkngg0nUnN3caWB5F7	Bibliografia complementar: ALEXANDRIA, S. S. S.; LOPES, W. G. R. A terra na construção civil: edificações de adobe no município de Pedro II, Piauí. Anais...TerraBrasil, 2008. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1PnR9VfOt1LzRO6Ru7PX_WH6q7m7Y_-mn ARAUJO, D. S., RIBEIRO, J. M., PAIVA, M. F., ALEXANDRIA, S. S. S. Modelo tradicional de construção sustentável: uso da taipa de sopapo no povoado baixão do Carlos em Teresina, Piauí, Brasil. In: III Congresso de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil. Anais...TerraBrasil2010. 2010. pag. 3. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1hj9_sRJ-jY8oobibeBa7VeK4Cae-LuRw BAYER, A. P. Proposta de diretrizes para o desenvolvimento da arquitetura em terra no Rio Grande do Sul, a partir da interpretação de estratégias uruguaias. 171p. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/31386/000780955.pdf?sequence=1. Acesso em: 03 fev. 2019. BUSON, M. A. Autoconstrução com tijolos prensados de solo estabilizado. UNB,

Alterações na **estrutura** e no **conteúdo** programático da unidade 3. De “técnicas de restauro/ reabilitação do patrimônio construído com terra” para “projeto de Arquitetura e construção com terra.”

HOUBEN, H.; GUILLAUD, H. **Traité de construction en terre**. Marseille: Parenthèses, 1989.

LOPES, W. G. R. **Taipa de mão no Brasil: levantamento e análise de construções**. 223 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, EESC/USP, São Carlos, SP, 1998. (pag 28, 29, 30 e 31). Disponível em: <https://bdpi.usp.br/single.php?id=000979176>. Acesso em 03 de fev. 2019

MINKE, G. **Manual de** editores, 2015. Disponível em: <https://drive.google.com/>

Alterações na estrutura, LOPES (1998), configurava como **bibliografia complementar** na primeira versão.

NEVES, C. M. M.; FARIA, O. B.; ROTONDARO, R.; EVALLOS, P. S.; HOFFMANN, M. V. **Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra – práticas de campo**. Rede Ibero-americana PROTERRA. 2009. Disponível em: <http://www.redprotterra.org>. Disponível em: [https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-selecao de solos 2010.pdf](https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-selecao%20de%20solos%202010.pdf). Acesso em 03 fev. 2019.

NEVES, C. M. M.; FARIA, O. B.; ROTONDARO, R.; EVALLOS, P. S.; HOFFMANN, M. V. **Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra – práticas de campo**. Rede Ibero-americana PROTERRA. 2009. Disponível em: <http://www.redprotterra.org>. Disponível em: [https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-selecao de solos 2010.pdf](https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-selecao%20de%20solos%202010.pdf)

2007. Disponível em: <https://docplayer.com.br/22405097-Autoconstrucao-com-tijolos-prensados-de-solo-estabilizado-prof-marcio-albuquerque-buson.html>. Acesso em 03 Fev. 2019.

CARAZAS AEDO, W. **Test Carazas: Manual Pedagógico. Ensayos de correlación de las três fases de la matéria tierra**. A+Terre Ediciones. s.d. 88p. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1Ma15cxg6cs-3Te6EWr178GmLJf2crkvA>

COINTERAUX, F. **Ecole de'architecture rurale**. 1791. Disponível em: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k484700/f1>. Acesso em: 08 Ago. 2017.

CORREIA, SIACOTI. **la Construção de Tucumã**. Alterações na estrutura, CARAZAS AEDO, sd, configurava como **bibliografia básica** na primeira versão. Memórias del 3º Tierra Cruda en sidad Nacional
Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1YvUcG08hHd_N-Ofswx_ZGPnujYpBKJO

EIJK, D. V. **Restauo de taipa de pilão – aspectos de materiais, técnicas construtivas, patologias e restauração**. 131p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2005
Disponível em: https://drive.google.com/open?id=1YeNcwJVzFn5_C2MjRvLDzjwhDFSpbVtp

FERNANDES, M.; ROTONDARO, R. **Adobe. Oficinas de Terra**. TerraBrasil2008. pag. 27, 36. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1RYR1zSXLras3q-3kXVEdxqkWKelG1B5v> e <https://drive.google.com/open?id=1MPbeg33Pw2LAXv2H8Gqlde-WgjOcRnIh>

GETTY CONSERVATION INSTITUTE. **Kasbah Taourirt: Conserving Earthen Heritage in Morocco**. Disponível em: <https://youtu.be/XOvVW9cIETw>. Acesso em: 03 fev. 2019.

HEISE, A. F. **Desenho do processo e qualidade na construção do painel monolítico de solo-cimento em taipa de pilão**. 138p. Dissertação (Mestrado de Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas. 2004. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/257845>. Acesso em 03 fev. 2019.

HOFFMANN, M. V; GONÇALVES, R. **Análise da qualidade da taipa de pilão por meio de ondas ultrassônicas**. **Anais..Terra Brasil**, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/308645597>. Acesso em: 03 fev. 2019.

LENGEN, J. V. **Manual do Arquiteto Descalço**. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto; Rio de Janeiro: TIBÁ, 2004. 724p. Parte do livro disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1WZU7E9x94mMpGklgKG6lzO6zhZTPfiK6>

LOPES, W. G. R. **Taipa de mão no Brasil: levantamento e análise de construções**. 223 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, EESC/USP, São Carlos, SP, 1998. (pag 28, 29, 30 e 31). Disponível em: <https://bdpi.usp.br/single.php?id=000979176>. Acesso em 03 de fev. 2019

MARTINS, M. C.; ANDRADE, R. A. Saberes da terra: produção e aplicação de tintas naturais com pigmentos de solos. In: VI Congresso de Arquitetura de terra no Brasil. **Anais...**TerraBrasil2016. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1lGI2M6GQkgIT2qaTmhtVOkzMqQ7btQWG>

OLENDER, M. C. H. L. **A técnica do pau-a-pique: subsídios para a sua preservação**. 146p. Orientadora: Cybèle Celestino Santiago. 2006. 94 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1DFpErk5YqgLZwG4nmJzOMN3R02HqfMo>

PROMPT, C. H. **Arquitetura de terra em unidades agrícolas familiares: estudo de caso no Oeste Catarinense**. Orientador: Wilson Jesus da Cunha Silveira. 2012. 171 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/30381627.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2019.

SALMAR, E. **Mutirão: Uma dimensão social contemporânea da arquitetura de terra**. In: I Seminário Iberoamericano de Construção com Terra. 2002. Disponível em: https://www.unigaia-brasil.org/Permacultura/Cursos/2015_PDC_IPEMAjan/textos%20para%20apostila/BioConstrucoes/Terra/Anais%20-%20I%20SIACOT.pdf Acesso em: 03 fev. 2019.

SANTIAGO, C. C. **O solo como material de construção**. 2 ed., rev. Salvador: EDUFBA. 2001.72 p. Português. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/1153/1/uso%20do%20solo%20como%20material%20de%20construcao.pdf>. Acesso em 03 fev. 2019.

TAVEIRA, E. S. N. (Org.). **Cartilha Produção de Tijolos de Solo-Cimento**. Editora Metodista, 2016. 73p.

TORGAL, F. P.; JALALI, S. **A sustentabilidade dos materiais de construção**.

2010. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/28852> Acesso em: 03 Fev. 2019.

VISSAC, A.; BOURGÈS, A.; GANDREAU, D.; ANGER, R.; FONTAINE, L. **Argiles e biopolimeres – les stabilisants naturels pour la construction em terre.** CRA Terre, 2017. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01682536/document>

WALKER, P.; KEABLE, R.; MARTON, J.; MANIATIDIS, V. **Rammed Earth: Design and Constructions Guidelines**, 2005. Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=1Y9LJTXshVeJ5VJSjedGGPBil1mAW-973>

Fonte: autora (2019)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa buscou entre os diversos aspectos da Arquitetura e construção com terra, entender e analisar um ponto ainda recente e não tão explorado, a maneira de se trabalhar o tema em educação. A busca por parâmetros de desenvolvimento educacional nessa área, norteou os objetivos desse trabalho.

Nesse contexto, embora a Arquitetura e construção com terra, considerada milenar, o ensino e a formalização de disciplinas ainda não alcançaram de maneira efetiva os cursos de graduação, refletindo nas poucas salas de aula que abrigaram as primeiras práticas de ensino neste campo do conhecimento.

Em âmbito nacional, percebe-se que os conteúdos relacionados ao tema, apresentam características distintas e ainda não fazem parte do protagonismo de disciplinas oferecidas nos cursos de graduação, mas já existem diversas instituições de ensino que inserem o tema entre os conteúdos.

De maneira geral, nos planos de ensino analisados (nacionais e internacionais), percebe-se que as interfaces com a área de ciências humanas e sociais ainda parecem limitados, e uma abordagem multidisciplinar é necessária, dada a complexidade dos problemas crescentes na gestão de melhorias para projetos de aspecto social, econômico, ambiental e de habitação.

Além disso, a não implementação de novos cursos profissionalizantes, em escalas continentais ou regionais, resulta na concentração de grande parte deles na Europa. Isto confirma uma grande lacuna no apoio político, institucional e econômico para as instituições de ensino superior. Embora haja progressos, os poucos programas institucionais no ensino superior na América Latina, tais como CRIATIC e PUCP, que oferecem módulos de formação teóricos ou unidades no currículo, podem se tornar um “trampolim” para programas mais abrangentes a nível nacional, com aulas teóricas complementadas por oficinas de projeto, atividades práticas de campo, visitas ao local de construção e atividades que incluem a comunidade.

Assim, a proposição da disciplina pautou-se na seleção e o sequenciamento dos conteúdos, escolha de ferramentas e mídias, atividades e interações. A análise das contribuições dos expoentes do passado e atuais, contribuíram de forma significativa e responderam à pergunta de pesquisa “Como deve ser o ensino da Arquitetura e construção com terra? ”

No entanto, foi na etapa 6 da pesquisa (em que a proposta desenvolvida foi avaliada pelos professores atuantes nessa área), que o avanço desse entendimento acontece de fato. As contribuições compartilhadas por esses profissionais, em torno dos elementos componentes do plano de ensino, norteou a proposição final da disciplina “Fundamentos da Arquitetura e construção com terra”.

As respostas, em sua maioria positivas, levam a reflexão sobre a maneira de ensinar, que em grande parte, é impulsionada por crenças pessoais sobre o que significa aprender e, em geral, se fundamenta nos consensos entre pesquisadores e praticantes sobre o que constitui o conhecimento válido, na área da Arquitetura e construção com terra, bem como a percepção da transposição do perfil profissional para os planos de ensino.

Ainda restam perguntas que demandam futuras pesquisas tais como: porque os cursos não tem um conteúdo sobre terra no seu rol? Outras que dependem da aplicação prática da disciplina proposta: como colocar a disciplina em prática? Como envolver as mídias digitais no ensino da Arquitetura e construção com terra?

Nesse âmbito, devido à complexidade do tema, ainda vale dizer, que para obtenção de informações mais completas, há necessidade de mais estudos, enfocando a análise da disciplina aplicada aos alunos, utilizando-se da observação do cotidiano, apreciação da seleção dos conteúdos, procedimentos de ensino adotados e por fim, avaliação dos conhecimentos adquiridos.

Assim, esse assunto não se esgota com o término dessa pesquisa. Os muitos trabalhos a serem desenvolvidos sobre a educação na temática da Arquitetura e construção com terra, exigirão ações contínuas e possivelmente a participação de equipes multidisciplinares.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMACO. **Programa Pedagógico Curso “Architecture responsable: Construire en terre.** Disponível em <http://www.amaco.org/webapp/website/website.html?id=101&read=true&pageId=1923>. Acesso em: 05 set. 2018.

ANASTASIOU, L. G. e ALVES, L. P., (Orgs). **Processos de Ensino na Universidade.** Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 10ª edição. Editora Univille, 2012.

ANDRADE, J. M. **Análise do uso de cartilhas e guias de orientação para construção de habitações de interesse social.** Orientador: Prof. Dr. Humberto da Silva Metello. 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações) - Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

ANGER, R; FONTAINE, L. **Bâtir en terre: du grain de sable à l’architecture**, 2009
 ARAUJO, D. S., RIBEIRO, J. M., PAIVA, M. F., ALEXANDRIA, S. S. S. Modelo tradicional de construção sustentável: uso da taipa de sopapo no povoado baixão do Carlos em Teresina, Piauí, Brasil. In: III Congresso de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil. **Anais...TerraBrasil2010.** 2010. pag. 3.

BARBOSA, N. P. **Transferência e aperfeiçoamento da tecnologia construtiva com tijolos prensados de terra crua em comunidades carentes.** Coletânea Habitare, v. 2, p. 12-39, 2003.

BARIDON, L. **Le pisé de François Cointeraux (1740-1830): la terre pour utopie** In: NÈGRE, V.; CARVAIS, R.; GUILLERME, A.; SAKAROVITCH, J. Edifices - Artifices. Histoires Constructives. 1. ed. Paris: Editions A. et J. Picard, 2010.

BAYER, A. P. **Proposta de diretrizes para o desenvolvimento da arquitetura em terra no Rio Grande do Sul, a partir da interpretação de estratégias uruguaias.** Orientador: Miguel Aloysio Sattler. 2010. 171f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

BOHADANA, I. B. P. **Avaliação de habitação de interesse social rural, construída com fardos de palha, terra e cobertura verde segundo os critérios de sustentabilidade.** 179p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2007.

BUSON, M. A. **Autoconstrução com tijolos prensados de solo estabilizado.** UNB, 2007.

CANTEIRO, F.; PISANI, M.A.J. Taipa de mão: História e Contemporaneidade. In: I Seminário de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil 2006 e IV Seminário Arquitectura de Terra em Portugal. **Anais...Ouro Preto: TerraBrasil2006.**

CARAZAS AEDO, W. **Test Carazas: Manual Pedagógico. Ensayos de correlación de las três fases de la matéria tierra.** A+Terre Ediciones. s.d. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1xngGnEgWVhrxN7fe3cjCiXyy3DDqPEYv/view>.

Acesso em: 03 jan. 2018.

CARVALHO, A.F.; HONÓRIO, L. M.; ALMEIDA, M. R.; SANTOS, P. C.; QUIRINO, P. E. **Fazendo tinta com terra**. Oficinas de terra.TerraBrasil2008. pág. 4 a 14.2008.

CEDATE. **Taipa em painéis modulados**, 66 p. 1985. Disponível em https://www.faneesp.edu.br/site/documentos/taipa_paineis_modulados.pdf. Acesso em: 08 ago. 2017.

CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO. THABA.CEPED. **Manual de construção com solo-cimento**. Convênio: CEPED/BNH/ URBIS/CONDER/ PMC/ OEA/ CEBRACE/ABCP. São Paulo: ABCP, 1984.

COINTERAUX, F. Ecole de'architecture rurale. 1791. Disponível em: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k484700/f1.image>. Acesso em: 08 ago. 2017.

CORBA BARRETO, M. G. **Por que duas casas ficam em pé e uma cai? Estudo multicaso do processo construtivo de três habitações sociais em adobe nos assentamentos rurais Pirituba II e Sepé Tiaraju-SP-Brasil**. Orientadora: Akemi Ino. 2011. 323 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

CORREIA, M. **Estratégias na Conservação do Patrimônio em Terra**. Memórias del 3º Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra: La Tierra Cruda en la Construcción del Hábitat (333-342). Tucumán, Argentina: Universidad Nacional de Tucumán, 2004. pag 367

CRATERRE – Centre International de la Construction en Terre. Construire en terre. Paris: CRATerre, 1979.

CRUZ, C. F. **Fazendas do Sul de Minas Gerais, arquitetura rural nos séculos XVIII e XIX**. Orientadora: Maria Angela Pereira de Castro e Silva Bortolucci. 2008. 358 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

DALMAU, M. B. L. **Metodologia de análise para desenvolvimento e oferta de programas educacionais corporativos**. Orientador: Amir Mattar Valente. 2003. 239 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

DE CARVALHO MOREIRA, D.; KOWALTOWSKI, D; KNATZ, C. C.; BELTRAMIN, G. R. M. **Dinâmicas que ensinam: a metodologia de projeto no ensino de arquitetura**. Gestão & Tecnologia de Projetos, v. 11, n. 1, p. 55-70, 2016.

DETHIER, J. **Arquitecturas de Terra - Trunfos e potencialidades de um material de construção desconhecido**: Europa-Terceiro Mundo-Estados Unidos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. Centro de Arte Moderna José de Azeredo Perdigão. 1993.

DOAT, P., HAYS, A., HOUBEN, H., MATUK, S. F. VITOUX. Construire en Terre. Edité par Eybens/France: CRATerre Centre des Recherche et d'Application –TERRE, 1979. Disponível em: <http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/view/id/228000cfbc70686aa4d0785b3281c03c>. Acesso em: 08 ago. 2017.

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE GRENOBLE. França. Disponível em: <http://www.grenoble.archi.fr/etudes/autres-formations.php#+formations-de-specialisation-en-architecture>. Acesso em: 12 ago. 2016.

EIJK, D. V. **Restauo de taipa de pilão – aspectos de materiais, técnicas construtivas, patologias e restauração**. Orientador: Vicente Custódio Moreira de Souza. 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2005.

EIRES, R.; JALALI, S. **Inovações Científicas de Construção em Terra Crua**. Conferência Internacional-Angola: Ensino, Investigação e Desenvolvimento (EDA008), Braga, 2008.

FALCÃO, J. M. F. V. N. **Arquitectura Contemporânea em Terra**. Orientador: Jorge Manuel Calição Lopes de Brito. 2014. 221 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Instituto Superior Técnico de Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/844820067123554/IST-MCR-Dissertacao-JNF_v062_binded.pdf. Acesso em: 05 mai. 2018.

FARIA, O. B. **Utilização de macrófitas aquáticas na produção de adobe: um estudo de caso no Reservatório de Salto Grande (Americana-SP)**. Orientador: Evaldo Luiz Gaeta Espíndola. 2002. 200 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-10022003-103821/>. Acesso em: 12 ago. 2017.

FARIA, O. B. **Educação e Investigação no Brasil**. (p.276 a 279). in CORREIA. M.; NEVES, C.; GUERRERO, L. F.; GIGOGNE, H. P. (org.). *Arquitectura de Tierra n La America latina*. Argumentun. Proterra.2016.

FARIA, O.B.; BELTRAME, A. S. D; ALONGE, F. A. **Breve Panorama do Ensino e Pesquisa sobre Arquitetura com Terra no Brasil**. Anais...TERRABRASIL2016. Programa de Pós Graduação de arquitetura e Urbanismo. FAAC.UNESP. Bauru. 2016.

FARIA, P. **As superfícies e o comportamento das paredes de terra crua**. IV SIACOT– Seminário Ibero-Americano de Construção em Terra e III Seminário Arquitectura de Terra em Portugal, CD, 2005.

FARIA, P. **Construções em terra crua. Tecnologias, potencialidades e patologias**. Revista Musa, p. 149-155, 2007.

FERNANDES, M.; ROTONDARO, R. **Adobe. Oficinas de Terra**. TerraBrasil2008. pag. 27, 36.

FATHY, H. **Construindo com o povo: arquitetura para os pobres**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980.

FERRÉS, J. **Vídeos e educação**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1996.

FERREIRA, C. A. **Difusão do conhecimento científico e tecnológico no Brasil na segunda metade do século XIX: a circulação do progresso**

nas exposições universais e internacionais. 2011. 138 f. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

FERREIRA, L. M. R. **Arquitetura de Terra: Das técnicas construtivas ao desenvolvimento de competências.** 2015. 187 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2015.

FERREIRA JR. C. B. **Diretrizes para capacitação profissional por competências de trabalhadores da construção civil.** 2012. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

FERREIRA, T. L. **Arquiteturas Vernáculas e processos contemporâneos de produção, experimentação e construção em um Assentamento rural.** 2014. 349 f. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo/ Escola de Arquitetura de Grenoble – França, 2014.

FIGUEIRA, A. F. T. O carácter vernáculo na construção com terra no panorama contemporâneo. 2016. 280 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

FONTAINE, L. ANGER, R. **Batir em terre: Du grain de sable à l'architecture.** Belin ; Cité des sciences et de l'industrie, 2013.

FONTANELLA, B. J.B.; RICAS, J.; TURATO, E. R. **Saturation sampling in qualitative health research: theoretical contributions.** Cadernos de Saúde Pública, v. 24, n. 1, p. 17-27, 2008.

FREIRE, A. S. **Proposta de um modelo de capacitação profissional para a construção civil utilizando o design instrucional: capacitação do montador de sistema solar fotovoltaico.** Orientador: Antonio Edésio Jungles. 2016. 252 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

GARZON, L.E. **Transferencia Tecnologia com Tierra...Simplemente Enseñar?** Anuario de investigación de “Construcción com tierra y del Diseño Sustentable”. VI SIACOT. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, da Universidad Autónoma de Tamaulipas, Red PROTERRA. 2007.

GARZON, L. E. ; NEVES, C. M. **Investigar, formar, capacitar y transferir: Los grandes desafíos de la arquitectura y construcción con tierra.** Revista de estudios sobre patrimonio cultural-Journal of Cultural Heritage Studies, v. 20, n. 2, p. 324-335, 2007.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GIORGI, P. **Avaliação de desempenho de sistema de vedação vertical em bloco de solo-cimento conforme NBR-15575 referente à habitabilidade e sustentabilidade.** Orientadora: Giane de Campos Grigoletti. 2016. 98 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

GODOY, A. C. **As imagens na sala de aula: produção de conteúdos visual**. Orientador: Abdrea Coelho Lastória. 2013. 190 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.

GOMES, F. L. **Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise**. Revista Brasileira Est. Pedag. Brasília, v. 889. N. 223. Brasília.2008.

GONÇALVES F.; DIAS, M. G. B. B. **Coerência textual: Um estudo com jovens e adultos**. Psicologia: Reflexão e crítica, 2003, 16 (1), pp 29-40. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-79722003000100005&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 16 jul. 218.

GUILLAUD, H. **Le Domaine de la Terre: jalon patrimonial du futur**. Article proposant un bilan decale d'une des premieres realisations architecturales en terre, en France. 2008.

HANSEN, K.; KNOWLAN, G.; WINTER, C. **Pinterest as a tool: application in academic libraries and higher education**. Partnership: the Canadian Journal of Library and Information Practice and Research, vol. 7, 2012. Disponível em: <https://journal.lib.uoguelph.ca/index.php/perj/article/view/2011>. Acesso em: 29 jun.2018.

HEISE, A. F. **Desenho do processo e qualidade na construção do painel monolítico de solo-cimento em taipa de pilão**. Orientador: André Munhoz de Argollo Ferrão. 2004. 138 f. Dissertação (Mestrado de Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

HOFFMANN, M. V; GONÇALVES, R. Análise da qualidade da taipa de pilão por meio de ondas ultrassônicas. **Anais..Terra Brasil**, 2010.

HOUBEN, H. **Keynote Address: L'architecture de terre, une discipline à part entière?** In: Terra 2008: The 10th International Conference on the Study and Conservation of Earthen Architectural Heritage. Getty Publications, 2011. p. 1.

HOUBEN, H.; GUILLAUD, H. **Traité de construction en terre**. Marseille: Parenthèses, 1989.

HYPOLITTO, D. Formação continuada: análise de termos. Integração-pesquisaextensão, Ano VI, n. 21, 2000. Disponível em: https://www.usjt.br/proex/arquivos/produtos_academicos/101_21.pdf. Acesso em: 21 nov. 2018.

JOAQUIM, B. S. **Terra e trabalho: o lugar do trabalhador nos canteiros de produção da Arquitetura e construção com terra**. Orientador: João Marcos de Almeida Lopes. 2015. 229 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102131/tde-10102016-135225/pt-br.php>. Acesso em: 13 nov. 2018.

KLEIBRINK, A. **The EU as a Norm Entrepreneur: the case of lifelong learning**. Journal of European Education, vol. 46, nº 1, 70-84. 2011.

KÜHL, B. M.; VIVIO, B.; CAMPANELLI, A. P.; CERROTI, A. **Seminário de estudos sobre restauração arquitetônica: "temas recentes no restauro na Itália"**, FAU-Maranhão. Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, n. 27, p. 208-268, 2010.

LENGEN, J. V. **Manual do Arquiteto Descalço**. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto; Rio de Janeiro: TIBÁ, 2004. 724p.

LES CHAIRES UNESCO EN FRANCE, 2015. Disponível em: <https://unesco.delegfrance.org/Les-Chaires-UNESCO-en-France>. Acesso em: 17 nov. 2017.

LIMA, H. **As contribuições do Instagram na formação da cultura digital da sociedade contemporânea**. Orientador: Bruno Picci. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências Humanas. Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, SP, 2014.

LOPES, W. G. R. **Taipa de mão no Brasil: levantamento e análise de construções**. Orientador: Akemi Ino. 1998. 223 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998.

LOPES, W.; INO, A. **Habitação em taipa de mão: alternativa de construção mais sustentável**. Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, p. 173-180, 2000.

LOPES, W. G. R.; INO, A. **O emprego da terra crua em edificação de baixo custo. Adaptada ao clima do nordeste do Brasil**. Anais... Actas del II Seminario Iberoamericano de construcción con tierra [Recurso electrónico]: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, 18 y 19 de septiembre de 2003. Marea Libros, 2004. p. 92-102.

LOPES, W.G. R. A taipa de mão em Teresina, Piauí, Brasil: A improvisação e o uso de procedimentos construtivos. **Anais...6ATP.9 SIACOT**. 2010.

MATTAR, J. **Youtube na Educação: o uso de vídeos em EAD**. Relatório de Pesquisa. São Paulo, 05/2009.

MILANI, A. P. S. **Avaliação físico mecânica de tijolos de solo-cimento e de solo-cal adicionadas de casca de arroz**. Orientador: Wesley Jorge Freire. 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MINKE, G. **Manual de construção com terra: uma arquitetura sustentável**. B4 editores, 2015.

MINKE, G. **Building with earth: design and technology of a sustainable architecture**. Walter de Gruyter, 2012.

MORÁN, J. M. **O vídeo na sala de aula**. Comunicação & Educação, n. 2, p. 27-35, 1995.

MOREIRA, S. V. **Análise Documental Como Método e Como Técnica**. In: Jorge Duarte; Antonio Barros. (Org.). Métodos e Técnicas de Pesquisa em Comunicação. 1ed. São Paulo: Atlas, 2005, v., p. 267-279.

MORETT, H. T. **A Importância da Inserção dos Sistemas Construtivos de Solo-Cimento no Processo de Industrialização da Construção**. Orientador: Camilo Michalka Junior. 2003. 223 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: http://www.leeamb.poli.ufrj.br/Arquivos_para_Download/Dissertacao_Henrique_Thomas_Morett.pdf. Acesso em: 05 jan. 2018.

NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 15 de set. 2017.

NASCIMENTO, M. L. B. **Análise Documental e Análise Diplomática: perspectivas de interlocução de procedimentos**. Orientador: José Augusto Chaves Guimarães. 2009. 199 f. Tese (Doutorado Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília, 2009.

NEVES, C. M.M. **Inovações tecnológicas em construção com terra na Ibero-América**. In: Workshop Arquitetura de Terra, Ornstein, Sheila Walbe (coord). São Paulo, FAUUSP, 1995.

NEVES, C. M. M. **O Resgate e Atualização do Construir com Terra: O Projeto Proterra**. São Paulo, SP. 2004.

NEVES, C. M. M. Mecanismos para transferência de tecnologia para habitação e a experiência do Projeto Proterra. **Anais...III Seminário Iberoamericano de Construcción con Tierra** “La Tierra Cruda em La Construcción del Hábitat”. Argentina. 2004.

NEVES, C. **O uso de solo-cimento em edificações. A experiência do CEPED**. In: V Seminário Iberoamericano de Construcción con Tierra, 2006, Mendoza. Construir con tierra ayer y hoy. Mendoza: Inchiusa conicet cricyt, 2006.

NEVES, C.; FARIA, O. B., ROTONDARO, R.; CEVALLOS, P. S.; HOFFMANN, M. V. **Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra—práticas de campo**. PROTERRA/CYTED, IV SIACOT/III ATP, 2009. Disponível em: http://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-selecao_de_solos_2010.pdf. Acesso em: 05 jun. 2016

NEVES, C. M. M; FARIA, O. B. (Org.). **Técnicas de construção com terra**. Bauru: FEB-UNESP / PROTERRA, 2011. 79 p. il. Disponível em: http://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/proterra-tecnicas_construcao_com_terra.pdf. Acesso em: 05 jun. 2016.

NITO, M. K. S. **Sistemas construtivos em terra crua: panorama da América Latina nos últimos 30 anos e suas referências técnicas históricas**. Cadernos de Pesquisa da Escola da Cidade, São Paulo, SP, n. 1, p.11-19, 2015. Disponível em: http://www.escoladacidade.org/wp/wpcontent/uploads/160323_publicacao_pesquisa_completo.pdf. Acesso em: 24 jun. 2017.

NUNES, N. C. R. **A formação continuada do professor do ensino superior: um compromisso institucional**. Orientadora: Sueli Mazzilli. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2003.

OLENDER, M. C. H. L. **A técnica do pau-a-pique: subsídios para a sua preservação.** 146p. Orientadora: Cybèle Celestino Santiago. 2006. 94 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

OLIVEIRA, C. **TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno.** Pedagogia em Ação, v. 7, n. 1, 2015.

OLIVEIRA, M.M. **Tecnologia da conservação e da restauração - materiais e estruturas: um roteiro de estudos [online].** 4ª edição revista e ampliada. Salvador: EDUFBA, 2011. 243 p. ISBN 978-85-232-0923-0. Disponível de SciELO Books: <http://books.scielo.org/id/k8tdh/pdf/oliveira-9788523209230.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2018.

OLISKOVICZ, K.; DAL PIVA, C. **As estratégias didáticas no ensino superior:** quando é o momento certo para se usar as estratégias didáticas no ensino superior? Revista de Educação, v. 15, n. 19, 2015.

PAIVA, R. Patrimônio histórico edificado com terra corre risco de desaparecer. AUN - Agência Universitária de Notícias da USP, 2017. Disponível em: <https://paineira.usp.br/aun/index.php/2017/12/14/patrimonio-historico-edificado-com-terra-corre-risco-de-desaparecer/>. Acesso em: 06 maio 2019.

PALANGE, I. **Espaços educativos e suas mobilidades.** Série Universitária. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017.

PARISI, R.; RODRIGUES, R.; HOFFMANN, M.V. Experiência de ensino de práticas vinculadas à arquitetura e construção com terra na disciplina de pós-graduação da PUC-Minas, Campus de Poços de Caldas. 2012, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC retrat- Rede TerraBrasil, 2012.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no Ensino Superior.** Ed. Cortez, 2014.

PROMPT, C. H. Curso de Bioconstrução. Ministério do Meio Ambiente. 2008.

PROMPT, C. H. **Arquitetura de terra em unidades agrícolas familiares: estudo de caso no Oeste Catarinense.** Orientador: Wilson Jesus da Cunha Silveira. 2012. 171 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

RAMOS, M. N. **A Educação profissional pela Pedagogia das Competências: para além da superfície dos documentos oficiais.** Campinas, 2002. Disponível em: http://escoladegestores.mec.gov.br/site/8-biblioteca/pdf/mn_ramos.pdf. Acesso em: 20 Jun. 2018.

SANTIAGO, C. C. **O solo como material de construção.** Ed.UFBA. Salvador, 2001. Disponível em: <http://www.repositorio.ufba.br:8080/ri/bitstream/ri/1153/1/uso%20do%20solo%20como%20material%20de%20construcao.pdf> . Acesso em: out. 2017.

SANTOS, A. **Tecnologias de informação e comunicação: limites e possibilidades no ensino superior.** Revista Brasileira de Ensino Superior, v. 1, n. 1, p. 36-46, 2015.

SANTOS, C. A. **Construção com Terra no Brasil: Panorama, Normatização e Prototipagem com Terra Ensacada**. Orientador: Lisiane Ilha Librelotto. 2015. 290 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

SANTOS, R. J. **Uma Taxionomia para o uso de Vídeos Didáticos para o Ensino de Matemática**. 2015.

SANTOS, R. F. **Tendências Pedagógicas: O Que São e Para Que Servem**. In. 7º Seminário de Práticas Educativas, Rio de Janeiro, UERJ, 2012. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0327.html>. Acesso em: 07 set. 2017.

SANTOS, E. L. **Veredas da informação em culturas de tradição oral: a esfera encantada das bibliotecas vivas**. Orientador: Marcos Luiz Mucheroni. 2018. 221 f. Tese (Doutorado em Ciência da informação). Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-02102018-163618/pt-br.php>. Acesso em: 20 out. 2018.

SCHROEDER, H.; ROHLEN, U.; JORCHEL, S. (2008a) **Education and Vocational Training in Building with Earth in Germany**. 5th International Conference on Building with Earth – LEHM 2008, Weimar, Germany, pp.193-197.

SHIMBO, L. Z.; INO, A. **O diálogo entre moradores e arquitetos sobre materiais construtivos sustentáveis para habitação: analisando um processo de pesquisa-ação**. CEP, v. 13566, p. 570, 2005.

SHIMBO, L. Z. **Habitação social, habitação de mercado: a confluência entre Estado, empresas construtoras e capital financeiro**. 2010. 363 f. Tese (Doutorado em Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18142/tde-04082010-100137/en.php>. Acesso em: 2019-05-12.

SILVA, F M. G., BARRETO, M. G. C., SHIMBO, I., INO, A., FARIA, O. B. **Análise das etapas construtivas de uma habitação rural com paredes estruturais em adobe**. Caso: assentamento rural Pirituba II (ITAPEVA-SP). Anais...XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído. Florianópolis, 2006.

SILVA, R. **Sobre taipas e textos, um estudo sobre as narrativas a respeito da cidade de São Paulo (1772 e 1953)**. Orientadora: Cecília Helena L. de Salles Oliveira. 2009. 303 f. Dissertação (Mestrado em História) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SILVA, A. P. G. **Coleção de Extensão Rural – Métodos de Extensão Rural**. Recife, 2011.

SILVA, S. H. D., BRITO JÚNIOR, S. C., MESQUITA, S. R. D., BASTOS, H., ALBUQUERQUE, E. S. C. D., (1999). A influência de uma abordagem sócio interacionista para a evolução conceitual sobre a existência e importância do plâncton na cadeia alimentar marinha. **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, SP, 1999. Disponível em:

<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A50.pdf>. Acesso em: 03 Abr. 2019.

SPUDEIT, D. **Elaboração do Plano de Ensino e do Plano de Aula**. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2014.

TAPARELLO, G. I. K. **A industrialização da construção com terra através da impressão 3d**. MIX Sustentável, v. 2, n. 2, p. 87-92, 2016. Disponível em: <http://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/1651/897>. Acesso em 05 Set. 2018.

TAVEIRA, E. S. N. (Org.). **Cartilha Produção de Tijolos de Solo-Cimento**. Editora Metodista, 2016. 73p. Disponível em: <http://editora.metodista.br/publicacoes/cartilha-producao-de-tijolos-de-solo-cimento>. Acesso em: 08 out. 2017.

TORGAL, F. P.; EIRES, R.; JALALI, S. **Construção em terra**. Tecminho, 2009. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/55628428.pdf>. Acesso em: 05 maio 2018.

TORGAL, P. F.; JALALI, S. **A sustentabilidade dos materiais de construção. 2010**. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/28852>. Acesso em: 05 maio 2018.

TRAMONTANO, M.; ALVES, C. **Terra-palha: manual de produção de paredes**. Apostila. São Carlos: Nomads, USP, 2000. 210mmx297mm. Ilustr. 25 p. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/site/livraria/livraria.html>. Acesso em: 08 out. 2017.

VERALDO, A. C., **Análise do Processo Construtivo da Taipa Mecanizada: Estudo de Caso da Sede do canteiro Experimental da UFMS**. Orientadora: Andrea Naguissa Yuba. 2015. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo e Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2015.

VINUTO, J. **A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto**. Temáticas, n. 44, 2016.

WALKER, B.; MCGREGOR, C. **Building with earth in Scotland: Innovative design and sustainability**. 1996.

WESTERWICK, A. **Effects of sponsorship, web site design, and Google ranking on the credibility of online information**. Journal of Computer-Mediated Communication, v. 18, n. 2, p. 194-211, 2013. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcmc/article/18/2/194/4067497>. Acesso em: 15 jul.2018.

APÊNDICES

Apêndice 1. Questionário semiestruturado aplicado a docentes que ministram ou ministraram disciplinas afins à arquitetura e construção com terra (enviado por email no início da pesquisa).....	132
Apêndice 2. Seleção Dissertações (BDTD).....	132
Apêndice 3. Seleção de teses (BDTD)	134
Apêndice 4. Relação de Vídeos do canal do Youtube: <i>ECVETearthbuilding</i> (categoria educação – idioma: inglês – com legenda em inglês) <i>Link</i> de acesso: https://www.youtube.com/user/ECVETearthbuilding	134
Apêndice 5. Vídeos canal do Youtube: Amàco - <i>Playlist “Construire en terre crue”- “Bauge coffrée”</i>	135
Apêndice 6. Lista de vídeos canal do Youtube: Amàco - <i>Playlist “Construire en terre crue - Pisé pré fabriqué”</i>	135
Apêndice 7. Lista de vídeos “Construire en terre crue — Terre coulée (béton d’argile) ” ...	135
Apêndice 8. Lista de vídeos “ <i>Briques de terre comprime</i> ” (blocos de terra comprimida)	136
Apêndice 9. Lista de vídeos “ <i>Matière à construire: manip' scientifiques</i> ” (materiais de construção: manipulações científicas)	136
Apêndice 10. Lista de vídeos “ <i>Grains de bâtisseurs : expériences scientifiques autour de la matière en grains</i> ” (Grãos do Construtor: experimentos científicos em torno de matéria granular).....	138
Apêndice 11. Lista “ <i>Essais de terrain pour la construction en terre crue</i> ” (Ensaio de campo para construção de terra).....	138
Apêndice 12. Questionário aplicado <i>online</i> , respondido por professores especialistas em Arquitetura e construção com terra	139

Apêndice 1. Questionário semiestruturado aplicado a docentes que ministram ou ministraram disciplinas afins à arquitetura e construção com terra (enviado por email no início da pesquisa).

- 1) Entre as disciplinas ministradas por você, qual delas abordam a Arquitetura e construção com terra e seus respectivos conteúdos?
- 2) O que motivou a seleção dos conteúdos oferecidos na (s) disciplinas?
- 3) Como são distribuídos os conteúdos (entre teórico e prático)? Qual a razão desta distribuição?
- 4) Qual a referência que você se baseou para a elaboração do plano de ensino deste/destas disciplinas?
- 5) Outros professores ministram estas disciplinas?

Fonte: elaborado pela autora (2018)

Apêndice 2. Seleção Dissertações (BDTD)

(Continua)

Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) DISSERTAÇÃO		
	Data 15/11/2018 Palavra-chave: “Arquitetura e construção com terra” Link de acesso a busca: http://bdtd.ibict.br/vufind/Search/Results?filter%5B%5D=language%3A%22por%22&join=AND&bool%5B%5D=AND&lookfor%5B%5D=arquitetura+e+constru%C3%A7%C3%A3o+com+terra&type%5B%5D=AllFields	Filtro: • Ordenadas por relevância • Língua portuguesa Encontradas: 239 dissertações Após análise: 14
1	SANTOS, Clarissa Armando dos. Construção com terra no Brasil: panorama, normatização e prototipagem com terra encasada. 290p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/159436?show=full	Palavras chave: – Construção em terra; – Terra encasada; – Construção em terra encasada; – Abrigo emergencial; – Habitação de interesse social; – HIS.
2	JOAQUIM, Bianca dos Santos. Terra e trabalho: o lugar do trabalhador nos canteiros de produção da Arquitetura e construção com terra. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016. USP, 2016. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102131/tde-10102016-135225/pt-br.php .	Palavras chave: – Arquitetura e construção com terra – Canteiro de obras – Produção – Técnicas de construção com terra – Trabalho
3	BAYER, Ana Paula. Proposta de diretrizes para o desenvolvimento da arquitetura em terra no Rio Grande do Sul, a partir da interpretação de estratégias uruguaias. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Acesso em Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/31386	Palavras chave: – Desenvolvimento sustentável – Materiais de construção – Construção civil – Permacultura
4	PROMPT, Cecília Heidrich. Arquitetura de terra em unidades agrícolas familiares: estudo de caso no Oeste Catarinense. 171 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/101027	Palavras chave: – Arquitetura e Urbanismo – Arquitetura de terra – Agricultura familiar – Habitação rural – Autoconstrução.
5	TAVEIRA, Eduardo Salmar Nogueira e. Tradição, culturas construtivas e modernidade nas arquiteturas de terra. 53 f. Dissertações (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, Campinas, SP. 2002. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/284436	Palavras chave: – Arquitetura de habitação – Arquitetura e historia – Arquitetura e sociedade – Arquitetura moderna – Arquitetura tropical
6	FARIA, Juliana Prestes Ribeiro de. Influência africana na arquitetura de terra de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2011. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/MMMD-	Palavras chave: – Minas Gerais Moradia Escrava – Arquitetura Popular – Técnicas Construtivas em

Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) DISSERTAÇÃO		Data 15/11/2018 Palavra-chave: “Arquitetura e construção com terra ” Link de acesso a busca: http://bdtd.ibict.br/vufind/Search/Results?filter%5B%5D=language%3A%22por%22&join=AND&bool0%5B%5D=AND&lookfor0%5B%5D=arquitetura+e+constru%C3%A7%C3%A3o+com+terra&type0%5B%5D=AllFields	Filtro: • Ordenadas por relevância • Língua portuguesa Encontradas: 239 dissertações Após análise: 14
817TBZ		Terra Crua.	
7	MAIA, Rafael Torres. Avaliação das variáveis que influenciaram no uso da terra como material construtivo para habitação social rural no Assentamento Rural Sepé Tiaraju - Serra Azul - SP. 2011. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-10042013-150037/pt-br.php . Acesso em: 15 nov. 2018.	Palavras chave: – Arquitetura e construção com terra – Assentamento rural – Habitação social rural – Matriz de correlação de influência	
8	MAIA, Leonardo Ribeiro. Contribuição às construções em terra comprimida e compactada e influências no conforto. 2016. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-05092016-154943/pt-br.php . Acesso em: 15 nov. 2018.	Palavras-chave: – Arquitetura de terra – Conforto ambiental – Construções de terra	
9	PRUDENTE, Leticia Thumann. Arquitetura Mbyá Guarani na Mata Atlântica do Rio Grande do Sul: estudo de caso do Tekoá Nhüu Porã. (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. 2007. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/17025 . Acesso em: 16 nov. 2018.	Palavras-chave: – Sustentabilidade – Arquitetura ecológica – Construção indígena	
10	PERRONI, Maria Salete. Construções históricas no Vale do Paraíba Paulista: caracterização de materiais de alvenaria usados nas edificações com terra. 2015. Dissertação (Mestrado em Mudança Social e Participação Política) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100134/tde-02102015-145510/pt-br.php . Acesso em: 16 nov. 2018.	Palavras-chave: – Arquitetura em Terra – Ciclo do Café – Patrimônio Cultural – Vale Histórico Paulista	
11	CORBA BARRETO, Mauricio Guillermo. Por que duas casas ficam em pé e uma cai? Estudo multicaso do processo construtivo de três habitações sociais em adobe nos assentamentos rurais Pirituba II e Sepé Tiaraju - SP - Brasil. 2011. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-19012012-102010/pt-br.php . Acesso em: 16 nov. 2018	Palavras-chave: – Arquitetura e construção com terra – Assentamento rural – Habitação social rural – Processo construtivo em Adobe	
12	PINTO, Eduardo da Silva. Solo-cimento compactado: proposta de métodos de ensaio para dosagem e caracterização física e mecânica. (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016 Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/147987 . UNESP, 2016. Acesso em: 16 nov. 2018	Palavra-chave: – Arquitetura e construção com terra – Taipa – Solo-cimento – Caracterização física e mecânica	
13	HEISE, Andre Falleiros. Desenho do processo e qualidade na construção do painel monolítico de solo-cimento em taipa de pilão. 155p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP. 2004. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/257845 . Acesso em: 16 nov. 2018.	Palavras-chave: – Casas de terra – Solo-cimento – Materiais de construção – Construções de solo-cimento	
14	SANTOS, Gabriel Fernandes dos. Design participativo para a Sustentabilidade: desenvolvimento de painéis modulares para fechamentos, utilizando bambu associado com terra e resíduos. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2016. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/137816 . Acesso em: 16 nov. 2018.	Palavras-chave: – Design – Design participativo – Sustentabilidade – Bambu	

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Apêndice 3. Seleção de teses (BDTD)

Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) TESES		Data 15/11/2018 Palavra-chave: “Arquitetura e construção com terra”	Filtro: • Ordenadas por relevância • Língua portuguesa Teses: 98 Após análise:4
1	BUSON, Márcio Albuquerque. Kraftterra: desenvolvimento e análise preliminar do desempenho técnico de componentes de terra com a incorporação de fibras de papel kraft provenientes da reciclagem de sacos de cimento para vedação vertical. 2009. x, 135 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/5993 . Acesso em: 16 nov. 2018		Palavras chave: – Arquitetura de terra – Papel Kraft – Reciclagem – Kraftterra – BTC
2	LIMA, Fabíolla Xavier Rocha Ferreira. Blocos de terra compactada de solo-cimento com resíduo de argamassa de assentamento e revestimento: caracterização para uso em edificações. 2013. xi, 114 f., il. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/15550 . Acesso em: 16 nov. 2018.		Palavras chave: – Blocos – Solo-cimento – Resíduo – Edificações
3	HIJIOKA, Akemi. Minka - Casa dos imigrantes japoneses no Vale do Ribeira. 2016. Tese (Doutorado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102131/tde-12012018-101224/pt-br.php . Acesso em: 16 nov. 2018.		Palavras chave: – Arquitetura japonesa – Imigração japonesa – Minka – Técnica mista – Tsuchikabe
4	FILHO, Walter dos Santos Teixeira. Soluções construtivas leves para arquiteturas de clima tropical úmido. Tese (Doutorado em Design) – PUC Rio. 2013. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=22247@1		Palavras chave: – Construção leve – Bambu; – Terra crua; – Fibras e resinas naturais; – Montagem

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Apêndice 4. Relação de Vídeos do canal do Youtube: *ECVETearthbuilding* (categoria educação – idioma: inglês – com legenda em inglês) Link de acesso: <https://www.youtube.com/user/ECVETearthbuilding>

Vídeo		(Continua) Duração
1	“ <i>ECVET Earth building INTRODUCTION</i> ” (Introdução) Disponível em: https://youtu.be/RlvAk8w9xw8	8:52
2	“ <i>UNIT B - Building with Earth</i> ” (Unidade B - Construir com terra) Disponível em: https://youtu.be/G3IMC_Y9AgQ	2:28
3	“ <i>sub UNIT B – masonry</i> ” (sub unidade B - alvenaria) Disponível em: https://youtu.be/Ooffg0HHW2M	3:54
4	“ <i>sub UNIT B – cob</i> ” (sub unidade B – cob) Disponível em: https://youtu.be/bQzf3tefn-w	4:41
5	“ <i>sub UNIT B - rammed earth</i> ” (sub unidade B – taipa de pilão) Disponível em: https://youtu.be/bQzf3tefn-w	3:54
6	“ <i>UNIT M - From raw material to mix</i> ” (matérias primas para misturas) Disponível em: https://youtu.be/ccq71GAmNy4	5:06
7	“ <i>UNIT F – Formwork</i> ” (Unidade F – formas) Disponível: https://youtu.be/PLA44IPLQaw	3:05
8	“ <i>UNIT R – Repair</i> ” (Unidade R – Reparo) Disponível: https://youtu.be/r_DddXgprOA	4:55
9	“ <i>UNIT E - Earth building Market</i> ” (Unidade E - Mercado da construção com terra) Disponível: https://youtu.be/wLC5TKCrtHg	3:50
10		5:44

Fonte: Autora (2018)

Apêndice 5. Vídeos canal do Youtube: Amàco - Playlist “Construire en terre crue” - “Bauge coffrée”

(Lista: Construir com terra crua – terra empilhada)

		(continua)
Playlist: “Bauge coffrée” (terra empilhada – COB)		Duração
Licence Creative Commons : BY + NC + ND /Co-production : amàco, les films du lierre		
1	“Bauge coffrée” (terra empilhada – COB) Disponível em: https://youtu.be/mO2Ic2me3wk	6:20
2	BONUS #1 - “Préparation du caillebotis” (Preparação da mistura) Disponível em: https://youtu.be/fZ6sERyRtWc	3:54
3	BONUS #2 - “Le coffrage” (moldagem) Disponível em: https://youtu.be/vamp_JAKoWc	2:23
4	BONUS #3 - “Découpe des caillebotis” (cortando a massa) Disponível em: https://youtu.be/5JbDUuL.MVSU	1:29
5	“UNIT P - Production of prefabricated elements” (Unidade P - Produção de elementos pré-fabricados). Disponível em: https://youtu.be/wLC5TKCrHg	2:13
6	BONUS #5 - “Remplissage et coffrage” (Enchimento da forma) Disponível em: https://youtu.be/l7emd9kfYA	2:59
7	BONUS #6 - “Interview #1 Architecte” (entrevista 1 - arquiteta). Disponível em: https://youtu.be/BfQF1HLutg0	15:40
8	BONUS #7 - “Interview #2 Constructeur” (entrevista 2 - construtor) Disponível em: https://youtu.be/Z4REjAC5gZo	19:04
9	BONUS #8 - “Interview #3 Formateur construction en terre crue” (entrevista 3 -instrutor). Disponível em: https://youtu.be/3Ij2xinSFRU	14:04

Fonte: Autora (2018)

Apêndice 6. Lista de vídeos canal do Youtube: Amàco - Playlist “Construire en terre crue - Pisé pré fabriqué”

(Construir com terra crua – Taipa pré fabricada) – taipa pré-fabricada.

		(continua)
Playlist Video “Construire en terre crue - Pisé pré fabriqué” - (Construir em terra crua – taipa pré-fabricada)		Duração
1	“Pisé préfabriqué” (taipa pré fabricada). Disponível em: https://youtu.be/D-jXsZDOpB4	4:39
2	BONUS #1 - “Mélange à sec” (mistura seca). Disponível em: https://youtu.be/oF0X--0j0g0	1:52
3	BONUS #2 - “Mélange humide” (mistura úmida). Disponível em: https://youtu.be/eTLrsoIXZdQ	1:27
4	BONUS #3 - “Coffrage et compactage” (Moldagem em forma e compactação). Disponível em: https://youtu.be/7N3N9l6o4fw	2:23
5	BONUS #4 - “Décoffrage, sciage et stockage” (Moldagem, corte e armazenamento das peças). Disponível em: https://youtu.be/trTZAuu88RE	2:18
6	BONUS #5 - “Assemblage des murs” (montagem da parede). Disponível em: https://youtu.be/HwwPUACAXcl	2:28
7	BONUS #6 - “Finitions” (acabamentos) Disponível em: https://youtu.be/KWGMm9fIM40	2:17
8	BONUS #7 - “Insertions de lits de chaux anti-érosion” (inserção de cal anti-erosão). Disponível em: https://youtu.be/kI-VgO7ADE	2:09
9	BONUS #8 - “Contrôle Qualité” (Controle de qualidade). Disponível em: https://youtu.be/Esl-gbM6IIE	2:39
10	BONUS #9 - “Interview #1 Architecte” (entrevista 1 - arquiteto). Disponível em: https://youtu.be/rR3v7D8CIQ4	7:39
11	BONUS #10 - “Interview #2 Client” (entrevista 2 - cliente). Disponível em: https://youtu.be/MKB7zXORyiM	3:12
12	BONUS #11 - “Interview #3 Constructeur” (entrevista com o construtor). Disponível em: https://youtu.be/OhWVli1RUJI	9:23

Fonte: Autora (2018)

Apêndice 7. Lista de vídeos “Construire en terre crue — Terre coulée (béton d’argile)”

		(Continua)
Playlist “Terre coulée” (béton d’argile) - (concreto de argila)		Duração
Licencie Creative Commons : BY + NC + ND/ Co-production : amàco, les films du lierre		

1	“Terre coulée (béton d’argile)” (concreto de argila - parede monolítica de solo cimento) Disponível em: https://youtu.be/Pg17V3NChL0	4:00
2	BONUS #1 - “Mélange” (mistura) Disponível em: https://youtu.be/z_kszYttjYM	3:01
3	BONUS #2 - “Coffrage” (moldagem em forma). Disponível em: https://youtu.be/dUtJzTmSlcw	2:28
4	BONUS #3 - “Coulage et décoffrage” (cura e desforma) Disponível em: https://youtu.be/HH77bsJDJ1o	4:03
5	BONUS #4 - “Test qualité du mélange” (teste de qualidade da mistura) Disponível em: https://youtu.be/nVccfccgXEs	1:36
6	BONUS #5 - “Interview #1 Maîtrise d’ouvrage” (entrevista 1 – gerente de projetos). Disponível em: https://youtu.be/NE3gcxqWCv8	4:30
7	BONUS #6 - “Interview #2 Architecte” (Entrevista 2 – arquiteto) Disponível em: https://youtu.be/11OpjObVgYI	8:19
8	BONUS #7 - “Interview #3 Bureaux d’études” (entrevista 3- escritório de estudos) https://youtu.be/LnKjryplio	13:44
9	BONUS #8 - “Interview #4 Experts du matériau terre” (Entrevista 4 - especialista em materiais de terra) - Disponível em: https://youtu.be/MMAk8aWMX0k . Mais sobre a formulação do material na publicação “Environmental Clay Concrete” (concreto de terra ambiental): http://bit.ly/2pIQm9A	5:05

Fonte: Autora (2018)

Apêndice 8. Lista de vídeos “Briques de terre comprime” (blocos de terra comprimida)

		(Continua)
“Briques de terre comprime” (Blocos de terra comprimida)		Duração
Licence Creative Commons : BY + NC + ND/ Co-production : amàco, les films du tierre		
1	“Construire en terre crue” - Bricks de terra comprime (Construir em terra crua – Blocos de terra comprimida) Disponível em: https://youtu.be/4pJsckTHiV0	4:50
2	BONUS #1 – “Extraction” (Extração). Disponível em: https://youtu.be/xew39awB2cl	0:54
3	BONUS #2 – “Tamisage” (peneiração). Disponível em: https://youtu.be/1NcyKzBDj70	1:47
4	BONUS #3 – “Mélange terre, chaux, eau” (Mistura de terra, cal, água). Disponível em: https://youtu.be/AjScJ-UAHTQ	1:59
5	BONUS #4 – “Compression” (compressão). Disponível em: https://youtu.be/fTM2qlYSnpE	1:55
6	BONUS #5 – “Cure humide, cure sèche, conditionnement”. (Cura úmida, cura a seco, condicionamento). Disponível em: https://youtu.be/Xe1UllCmkXk	2:04
7	BONUS #6 – “Pose des BTC” (Assentar os tijolos de BTC). Disponível em: https://youtu.be/_UvTA8boEgo	2:51
8	BONUS #8 — Interview #2 Architecte (Entrevista com o arquiteto). Disponível em: https://youtu.be/osildVpMeoQ	18:22
9	BONUS #9 — Interview #3 Fabricant de BTC (Entrevista com o fabricante de BTC). Disponível em: https://youtu.be/3-mlCak22K0	19:20

Fonte: Autora (2018)

Apêndice 9. Lista de vídeos “Matière à construire: manip' scientifiques” (materiais de construção: manipulações científicas)

		(Continua)
“Matière à construire : manip' scientifiques” (Materiais para construir: manipulações científicas) Licence Creative Commons : BY + NC + ND Co-production : amàco, les films du tierre	Descrição A série “Materiais para construir” apresenta a experimentação científica do comportamento físico-químico dos materiais naturais usados na construção.	Duração
1	“Terre et blanc d’oeuf” (Terra e clara de ovo). Disponível em: https://youtu.be/n5dWqwGmMBs	2:05
2	“Tour de gouttes de sable” (Torre de gotas de areia). Disponível em: https://youtu.be/dH3iW8c07qQ	1:47
3	“Transformation du gypse en plâtre” (Transformando pó de gesso em gesso) Disponível em: https://youtu.be/2q-p_rsKWGw	2:24
4	“Recyclage du plâtre” (Reciclagem do gesso) Disponível em: https://youtu.be/3HyPdOAtEpU	2:51
5	“Accélération de la prise du plâtre” (Aceleração do endurecimento do gesso) Disponível em: https://youtu.be/44F8ocuLQTc	2:50

“Matière à construire : manip' scientifiques” (Materiais para construir: manipulações científicas) Licence Creative Commons : BY + NC + ND Co-production : amàco, les films du lierre		Descrição A série "Materiais para construir" apresenta a experimentação científica do comportamento físico- químico dos materiais naturais usados na construção.	Duração
6	“Rides de sable au fond de l'eau”(Ondas de areia no fundo da água) Disponível em: https://youtu.be/jIUQ1iziIaI		2:16
7	“Sable liquide solidifié”(areia líquida solidificada) Disponível em: https://youtu.be/KwQgqwl0e4E		2:09
8	“Arbre fractal dans une boue d'argile”(Árvore fractal em camada de barro) Disponível em: https://youtu.be/G99wJ0K9mn4		1:23
9	“Doigts d'air dans une boue d'argile”(Dedos de ar em bolha de argila) Disponível em: https://youtu.be/4LYzIzGcqtS		2:10
10	“Déviation électrostatique d'un filet d'eau”(Desvio eletrostático de um filete de água) Disponível em: https://youtu.be/Yq1vTDcnf4		2:11
11	“Des fibres impossibles à mouiller”(Fibras impossíveis de molhar) Disponível em: https://youtu.be/kVDnn-JX-38		2:30
12	“Ondulation du papier mouillé”(Ondulação de papel molhado) Disponível em: https://youtu.be/dILA1tZifU4		2:06
13	“Changement de la couleur d'une terre par oxydation”(Mudança de cor da terra por oxidação) Disponível em: https://youtu.be/TNWV0h0S1_0		1:33
14	“Changement de la couleur d'une terre par la chaleur”(Mudando a cor de um solo pelo calor) Disponível em: https://youtu.be/BfGw1JS2gAo		1:34
15	“Ascension capillaire dans le sucre”(Aumento capilar do açúcar) Disponível em: https://youtu.be/5Ff2iiXJtQk		1:45
16	“Ascension capillaire dans le bois”(Ascensão Capilar na Madeira) Disponível em: https://youtu.be/Bse04TEzoxw		1:07
17	“Ascension capillaire dans la terre”(Ascensão capilar na terra) Disponível em: https://youtu.be/840c7h445OM		1:06
18	“Enroulement du papier sur l'eau”(Papel que enrola na água) Disponível em: https://youtu.be/C3O5ASnDfwg		2:39
19	“Séchage d'une fine tranche de bois”(Secando uma fatia fina de madeira) Disponível em: https://youtu.be/hyuxW3TQFH8		1:50
20	“Déliquescence du sel”(Deliquescência do sal) Disponível em: https://youtu.be/e9QdRfKH2KA Para ir além, a propriedade higroscópica da material terra é destacada em um experimento realizado pela empresa "Ma terre premier", disponível em: https://youtu.be/VcdhtcOUI4		1:28
21	“Compression du bois ramolli”(Compressão de madeira amaciada) Disponível em: https://youtu.be/aiPwsJLy_fo		2:13
22	“Ouverture de la pomme de pin”(Abertura da pinha) Disponível em: https://youtu.be/Uu4IxxhDIEA8		2:13
23	“Retrait et fissuration de terre argileuse”(Remoção e fissuração do solo argiloso) Disponível em: https://youtu.be/rKjSMqSjKvw A reprodução da experiência está disponível em: http://amaco.univ-lyon1.fr/webapp/website/website.html?id=102&read=true&pageId=674		2:38
24	“Mélange de grains et de fibres”(Mistura de grãos e fibras) Disponível em: https://youtu.be/E_azLouO6rA		1:49
25	“Prise des liants minéraux sous l'eau”(Pastas minerais sob a água) Disponível em: https://youtu.be/_8tcKxqtjipg		2:03
26	“Enroulement d'une feuille de bois mouillée”(Enrolando uma folha de madeira molhada) Disponível em: https://youtu.be/-34SNjL4QVE		3:48
27	“Cohésion des liants minéraux sous l'eau”(Coesão de ligantes minerais sob a água) Disponível em: https://youtu.be/GVscJOeTwDI		2:04
28	“Corde de chanvre”(Corda de cânhamo) Disponível em: https://youtu.be/WuKxcQA8JLQ		1:56

Fonte: Autora (2018)

Apêndice 10. Lista de vídeos “*Grains de bâtisseurs : expériences scientifiques autour de la matière en grains*”
(Grãos do Construtor: experimentos científicos em torno de matéria granular)

“Grains de bâtisseurs: expériences scientifiques autour de la matière en grains” (Grãos do Construtor: experimentos científicos em torno de matéria granular).		Descrição	Duração
1		“La ségrégation de grains par vibration - expérience scientifique #4.04 de Grains de bâtisseurs” (Segregação de grãos por vibração - experimento científico # 4.04) Disponível em: https://youtu.be/ZgoqnygmReg Para maiores explicações: http://bit.ly/2uMT7pF	1:45
2		“Le bâton béton - expérience scientifique #5.03” (“O bastão de concreto - experimento científico # 5.03”) Disponível em: https://youtu.be/G4CbJciBm20	1:35
3		“La stalagmite de sable - expérience scientifique #6.01” (Estalagmite de Areia - Experiência Científica # 6.01) Disponível em: https://youtu.be/op98VOa5es0 Para mais explicações: http://bit.ly/2sOH9dP	1:46
4		“Rhéofluidifiants ou fluide thixotrope - expérience scientifique #” (Reofluidificadores ou Fumo Tixotrópico - Experiência Científica # 8.05) Disponível em: https://youtu.be/P9oJ6i6BIQ Mais explicações sobre http://bit.ly/2ss8Jyb	1:46
5		“Le tas et le poids - expérience scientifique #1.01” (Pilha de areia na garrafa) Disponível em: https://youtu.be/pi2x2Hvk3Ko	1:14

Fonte: Autora (2018)

Apêndice 11. Lista “*Essais de terrain pour la construction en terre crue*” (Ensaio de campo para construção de terra)

Informações técnicas: Assessoria técnica - CRATERRE-AE e CC-ENSAG Supervisão - Laetitia Fontaine e Romain Anger. Direção técnica - Amélie Le Paih Realização, imagem, edição - Jérémie Basset. Música - Gariga Extract, de "A Spiral"		Duração
1	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Toucher au creux de la main #1”</i> (Testes de campo para construção em terra - Toque na palma da mão # 1) Disponível em: https://youtu.be/e1jjNNCA5nQ	5:45
2	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Toucher au creux de la main #2”</i> (Testes de campo para construir com terra - Toque na palma da sua mão # 2) Disponível em: https://youtu.be/vNM5_uqnxm0	5:27
3	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Toucher au creux de la main #3”</i> (Testes de campo para construção com terra - Toque na palma da sua mão # 3) Disponível em: https://youtu.be/pPBqe2bsZew	5:29
4	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Lavage des mains #1”</i> (Testes de campo para construção com terra – lavar as mãos # 1) Disponível em: https://youtu.be/hmc9pkzEuQs	2:47
5	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Lavage des mains #2”</i> (Testes de campo para construção com terra – lavar as mãos # 2) Disponível em: https://youtu.be/h1S6c52KQxM	2:00
6	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Lavage des mains #3”</i> (Testes de campo para construção com terra – lavar as mãos # 3) Disponível em: https://youtu.be/Qdwk8uiv6u4	2:03
7	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Modelage d’un cigare #1”</i> (Testes de campo para construção com terra crua - Modelagem de um charuto # 1) Disponível em: https://youtu.be/GTzVKFCyqjo	2:48
8	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Modelage d’un cigare #2”</i> (Testes de campo para construção com terra crua - Modelagem de um charuto # 2) Disponível em: https://youtu.be/wOguZC5NV0s	3:37
9	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Moulage de pastilles #1”</i> (Teste de campo para construção com terra crua - Moldagem de pastilhas # 1) Disponível em: https://youtu.be/LFWiDOhIsBo	3:52
10	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Moulage de pastilles #2”</i> (Teste de campo para construção com terra crua - Moldagem de pastilhas # 2) Disponível em: https://youtu.be/GE1PgROCrHE	4:29
11	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Sédimentation dans une bouteille #1”</i> (Teste de campo para construção com terra crua – Sedimentação em garrafa #1) Disponível em: https://youtu.be/iedsJnbqjEw	1:58
12	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue - Sédimentation dans une bouteille #2”</i> (Teste de campo para construção com terra crua – Sedimentação em garrafa #2) Disponível em: https://youtu.be/cleJRIjBY6s	4:29
13	<i>“Essais de terrain pour la construction en terre crue – Echantillonnage”</i> (Testes de campo para construção com terra – Amostragem) Disponível em: https://youtu.be/VbD1fLb9FU	1:42

Fonte: Autora (2018)

Apêndice 12. Questionário aplicado *online*, respondido por professores especialistas em Arquitetura e construção com terra

(continua)

Questionário

- Parte 1 - plano de ensino (avaliar se os pontos essenciais do assunto estão contemplados e se a estrutura é pertinente);
- Parte 2 - unidades de ensino (avaliar o conteúdo programático proposto e demais elementos coletados até o momento, das 4 unidades);
- Parte 3 - análise geral (avaliar a correspondência entre plano e conteúdo das unidades).

PARTE 1 - PLANO DE ENSINO

Leia o plano de ensino https://drive.google.com/open?id=1ZTu3Jb__DodDcFOxQz6TYFlihf3KFNVG. E depois avalie nas questões de 1 a 4.

1. Quanto ao público alvo (alunos de graduação) e a abrangência dos tópicos elencados no plano de ensino, a disciplina está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente

2. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente", qual seria sua sugestão?

3. Quanto a coerência e a consistência dos tópicos em relação ao atendimento de demandas inerentes à atuação do profissional da área da construção civil, a disciplina está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente. Outro:

PARTE 2- UNIDADES (CONTEÚDO PROGRAMÁTICO)

O conteúdo programático divide-se em 4 unidades:

Unidade 1- Introdução à Arquitetura e Construção com terra.

Apresenta as tecnologias de construção com terra como uma opção viável, a partir da história, vantagens e desvantagens, aspectos técnicos, visando a aplicação adequada em obra.

Unidade 2 - A terra como material de construção.

Agrega a prática e a experimentação em campo e em laboratório com foco no estudo tecnológico do material. São estudadas as técnicas: adobe, bloco de terra comprimida, taipa de pilão e técnica mista (taipa de mão).

Unidade 3 - Técnicas de restauro/reabilitação do patrimônio construído com terra.

Busca promover a interdisciplinaridade da área técnica e cultural.

Unidade 4 – Prática de projeto de Arquitetura e construção com terra.

Busca integrar o conhecimento tecnológico com o projeto arquitetônico das construções com terra, relacionado ao desenho e detalhamentos, para a execução e qualidade da construção.

Cada unidade será analisada separadamente.

UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO

Leia a unidade 1, https://drive.google.com/open?id=1CsEvzm84_i7XyfChTd17cGVFHd2qbYMI. E depois avalie nas questões de 5 a 10.

5. Quanto ao conteúdo programático sugerido para essa unidade, você considera que está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente

6. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente" para o conteúdo programático proposto, qual seria a sua sugestão para essa unidade?

7. Quanto aos procedimentos metodológicos e recursos sugeridos, você considera que está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente

8. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente", qual seria a sua sugestão para os procedimentos metodológicos e recursos para a unidade analisada?

9. Quanto à bibliografia sugerida associada ao conteúdo proposto, você considera que está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente. Outro:

10. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente", qual seria a sua sugestão para a bibliografia que compõe a unidade analisada?

UNIDADE 2 - A TERRA COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

Leia a unidade 2, https://drive.google.com/open?id=1PIYHR7KXsEQO-7oZ94do1_Rynw_a_qXW. E depois avalie nas questões de 11 a 16.

11. Quanto ao conteúdo programático sugerido para essa unidade, você considera que está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente. Outro:

12. Caso tenha escolhido a opção "insuficiente" para o conteúdo programático proposto, qual seria a sua sugestão para essa unidade?

13. Quanto aos procedimentos metodológicos e recursos sugeridos, você considera que está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente

14. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente", qual seria a sua sugestão para os procedimentos metodológicos e recursos para a unidade analisada

15. Quanto à bibliografia sugerida associada ao conteúdo proposto, você considera que está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente

16. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente", qual seria a sua sugestão para a bibliografia que compõe a unidade analisada?

UNIDADE 3 - TÉCNICAS DE RESTAURO/REABILITAÇÃO DO PATRIMÔNIO CONSTRUÍDO COM TERRA

Leia a unidade 3 https://drive.google.com/open?id=1YtAHevKGwPSIELRF7a1qnfCG1P_WrqPx. E depois avalie nas questões de 17 a 22.

17. Quanto ao conteúdo programático sugerido para essa unidade, você considera que está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente. Outro:

18. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente" para o conteúdo programático proposto, qual seria a sua sugestão para essa unidade?

19. Quanto aos procedimentos metodológicos e recursos sugeridos, você considera que está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente. Outro:

20. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente", qual seria a sua sugestão para os procedimentos metodológicos e recursos para a unidade analisada?

21. Quanto à bibliografia sugerida associada ao conteúdo proposto, você considera que está: *

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente. Outro:

22. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente", qual seria a sua sugestão para a bibliografia que compõe a unidade analisada?

UNIDADE 4 - PRÁTICA DE PROJETO DE ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO COM TERRA

Leia a unidade 4 https://drive.google.com/open?id=19agXDfBF6sBjEoCNRVpoZXAS_i6TUFU4. E depois avalie nas questões de 23 a 28.

23. Quanto ao conteúdo programático sugerido para essa unidade, você considera que está:

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente. Outro:

24. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente" para o conteúdo programático proposto, qual seria a sua sugestão para essa unidade?

25. Quanto aos procedimentos metodológicos e recursos sugeridos, você considera que está:

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente. Outro:

26. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente", qual seria a sua sugestão para os procedimentos metodológicos e recursos para a unidade analisada?

27. Quanto à bibliografia sugerida associada ao conteúdo proposto, você considera que está:

() insuficiente () suficiente () mais que suficiente. Outro:

28. Caso tenha selecionado a opção "insuficiente", qual seria a sua sugestão para a bibliografia que compõe a unidade analisada?

PARTE 3 - ANÁLISE GERAL

Avaliar a relação do plano de ensino com o conteúdo (se os conteúdos correspondem a ementa do plano de ensino e se os procedimentos metodológicos sugeridos são coerentes com o nível de graduação).

Compreende as questões 29 a 32.

29. Quanto ao sequenciamento lógico e ao agrupamento em quatro unidades de ensino, você considera que está: * () insuficiente () suficiente () mais que suficiente. Outro:

30. Quais seriam suas sugestões de bibliografia básica e complementar para a composição do plano de ensino em análise?

31. Quanto aos procedimentos metodológicos sugeridos, são considerados coerentes com o nível de graduação? () sim () não. Outro:

32. Há coerência entre ementa e conteúdo? () sim () não

Fonte: Autora (2019)

***Material reunido ao longo da pesquisa:

<https://drive.google.com/drive/folders/1SqFXLaKLrqITS0dSWYI2JfPh8enfjr5o?usp=sharing>