

Resgate histórico do uso da telha de madeira e sua aplicabilidade em edificações brasileiras

Historical rescue of the use of wood tiles and its applicability in the Brazilian buildings

¹Luciane Cleonice Durante, ²Samira Gomes Alencar, ³Luciana Paelas Mascaro, ⁴Ivan Julio Apolônio Callejas, ⁵Karyna de Andrade Carvalho Rosseti

¹Professora Doutora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal de Mato Grosso (luciane.durante@hotmail.com)

²Graduanda em Engenharia Civil – Universidade Federal de Mato Grosso (samiragmes@gmail.com)

³ Professora Doutora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal de Mato Grosso (mascaro.luciana@gmail.com)

⁴Professor Doutor do Departamento de Arquitetura e Urbanismo - Universidade Federal de Mato Grosso (ivancallejas1973@gmail.com)

⁵Doutora em Física Ambiental, docente da Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá - MT (karynarossetti@gmail.com)

RESUMO: Os processos de fabricação das telhas comercialmente disponíveis, como as cerâmicas, concreto e de fibrocimento, demandam elevadas emissões de gases de efeito estufa, gerando danos ao meio ambiente. Surge, então, a preocupação com os impactos do sistema de cobertura das edificações, apresentando-se as telhas de madeira como material alternativo e menos bioimpactante. Este artigo tem por objetivo resgatar o processo histórico de transferência do conhecimento da técnica construtiva de coberturas em telhas de madeira, evidenciando a importância das contribuições das diversas culturas – estrangeiras e autóctones, além de mapear seu contexto comercial disponível no Brasil. Os resultados evidenciam a aplicabilidade da telha de madeira em coberturas, tendo em vista o seu desempenho e baixo impacto ambiental.

Palavras Chave: Taubilha. Materiais sustentáveis. Construção civil.

ABSTRACT: The manufacturing processes of commercially available tiles, such as ceramic, concrete and fiber cement, demand high emissions of greenhouse gases, causing damage to the environment. Then, the concern about the impacts of the roofing system of the buildings arises, presenting the wooden tiles as an alternative and less bioimpacting material. This article aims to rescue the historical process of knowledge transfer of the wooden tiles roof constructive technique, highlighting the important contributions of different cultures - foreign and autochthonous, in addition to mapping their commercial context available in Brazil. The results show the applicability of wooden tile in roofing, in view of its performance and low environmental impact.

Keywords: Wooden tiles. Sustainable materials. Civil construction. Rural area.

1. INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com o aquecimento global tem levado os setores produtivos a repensar seus processos, tomando como referência o conceito de desenvolvimento sustentável que se baseia na integração entre economia, sociedade e meio ambiente (ONU, 2015).

A indústria da construção é um dos setores mais impactantes ao meio ambiente, sendo responsável por um terço do total das emissões de gases de efeito estufa, com significativa contribuição para os fenômenos de aquecimento global e alterações climáticas (BENITE, 2011). No Brasil, os materiais e técnicas tradicionais e vernaculares foram empregados desde o período colonial até fins do século XIX, quando produtos industrializados começam chegar ao país. Daí para frente, conforme Agnol e Almeida (2016);

“a arquitetura e as soluções dadas pela população às suas construções sofreram processos discriminatórios e excludentes ao longo de toda a história em nosso país.

Portanto, é fundamental um processo inverso para desmistificar o uso de materiais, programas e tipologias dadas pela população aos mais diversos problemas construtivos e/ou habitacionais, incorporando-os, inclusive, nas políticas e programas habitacionais em nosso país. Além disso, estas possuem um grande potencial ecológico e sustentável, e podem ser aprimoradas em direção a uma nova forma de construir, aliando novas técnicas aos conhecimentos fundamentados no passado” (AGNOL E ALMEIDA, 2016, s/pag.)

Assim, para que se produzam edificações que minimizem o impacto ao meio ambiente é fundamental o estudo de materiais de construção civil que busquem diminuir a geração de poluentes em sua produção e transporte (caso não sejam fabricado no local da construção), assim como em sua instalação e uso.

Os sistemas de coberturas desempenham uma função importante nas edificações, proporcionando proteção, conforto, estanqueidade e segurança. Atualmente, as tipologias de telhas mais utilizadas no Brasil são as de fibrocimento, de concreto, de aço, de metal e de cerâmica, todas grandes emissoras de gases de efeito estufa em seus processos produtivos, pois se utilizam de queima ou possuem o cimento como matéria prima. Além disso, possuem baixa biodegradabilidade, caracterizada pela propriedade de um material perder massa pela ação de agentes biológicos, tais como fungos e insetos, que a digerem e a transformam em outros componentes orgânicos que são reintegrados na natureza (TEIXEIRA e CÉSAR, 2005); baixo reuso, que consiste em consiste no aproveitamento de produtos sem que estes sofram quaisquer tipos de alterações, processos complexos de restauração ou reciclagem (CORRÊA, 2009) e baixa reciclabilidade, entendida como o potencial de recuperação máxima de materiais com maior grau de pureza e menor uso de tecnologia (PETERS et al., 2012). Essas características são essenciais para um material construtivo de baixo impacto ambiental (VILJOEN, 2014).

Diante desse contexto, as telhas de madeira industriais e artesanais (também chamadas de taubilhas, tabuinhas ou cavacos), foco deste estudo, despontam como uma alternativa ambientalmente mais favorável, uma vez que não utilizam a queima em seu processo de produção e podem extraídas de matérias-primas locais. Ademais, podem ter origem em madeiras de reflorestamentos, de manejos, de reuso ou de resíduos, todas alternativas sustentáveis.

Entende-se que as taubilhas são materiais vernaculares, ou seja, integrantes de uma arquitetura feita por pessoas em sociedades antigas, tribais, folclóricas, camponesas e populares, onde um arquiteto ou designer especializado não está envolvido no processo (OLIVER, 2006). Sabe-se que foram usadas em diversas regiões do Brasil e, aos poucos, à medida que necessitavam de manutenção, foram substituídas por outros tipos de telha comercialmente disponíveis. Dessa forma, perdeu-se o conhecimento dessa técnica construtiva, muito embora, hoje, ainda possam ser encontradas instaladas em edificações, geralmente associadas ao lazer e turismo sustentável em locais praianos, tais como pousadas e casas de praia na Bahia, citadas por Mello (s/d) e Hirsch (2018); em Campos do Jordão, em que Siqueira (2014) relata a aplicação nas paredes; em espaço de eventos no Distrito Federal, citado por Santana (2016); no Aeroporto de Jericoacoara (Diário do Nordeste, 2014) e em diversas residências: Casa Alphaville, em São Paulo (PATALANO, s/d), Casa Onda, no litoral do Rio de Janeiro (MAREINES ARQUITETURA, s/d) e em Trancoso-BA (MARCON, 2017).

Antigamente, a taubilha era usada sem tratamento hidrófugo ou contra xilófagos, escolhendo-se, apenas, a espécie de madeira adequada para permanecer exposta às intempéries, confeccionada de modo artesanal. Nos projetos atuais, são industrializadas e recebem tratamento imunizante, o que distingue as telhas de madeira das taubilhas.

O processo produtivo da telha de madeira industrializada, a partir da madeira de Pinus de reflorestamento, inicia-se com tábuas de 14 cm largura por 3cm de espessura, com

umidade não superior a 35%, serradas em duas de espessura 1,5cm. Uma das faces é ranhurada e, a outra, aplainada mecanicamente. As pranchas passam para uma bancada de serra, onde são cortadas com um gabarito de 48 cm de comprimento, empilhadas em paletes, amarradas em lotes e transportadas em vagonetas até autoclave, onde recebem tratamento com imunizante sob alta pressão com Arseniato de Cobre Cromatado (CCA) ou Borato de Cobre Cromatado (CCB). Após a retirada da autoclave, deve-se esperar o tempo de fixação primária do imunizante, que depende da temperatura do ar (para 25°C são 72 horas), após o que pode ser comercializada. O rendimento é de 38 telhas por metro quadro de cobertura, tendo o produto final 48 cm de comprimento, 14 cm de largura e 1,4 cm de espessura, com peso unitário de 0,600 kg. Na instalação, as peças têm generosa transposição e deve ser utilizada subcobertura com manta de impermeabilização (LESSA, 2009).

A imunização química resulta em material tóxico ao meio ambiente e não permite a reciclagem das telhas de madeira industrializadas, desqualificando-a como opção sustentável. Nesse sentido, autores como Bossardi e Barreiros (2011) apontam bioimunizantes eficazes e não tóxicos para os seres humanos e para o meio ambiente, destacando-se o Crude Tall Oil (CTO), um resíduo da produção da polpa Kraft de coníferas resinosas. Teixeira et al. (2015) também compararam a eficiência de produtos naturais como o Óleo de Neem, Terpeno de Candeia (TC) e Resina de Bisabolol (RB) no tratamento da madeira de *Pinus Caribaea* Morelet, em amostras de madeiras não tratadas e tratadas com CCA e CCB, sendo que os produtos estudados demonstraram potencial para serem utilizados na preservação de madeiras, uma vez que inibiram significativamente a deterioração proporcionada por fungos xilófagos.

Entende-se, assim, que já despontam alternativas de tratamentos imunizantes não tóxicos e ambientalmente amigáveis. Todavia, existem espécies de madeira naturalmente mais resistentes. O clima do local onde a edificação se insere também é determinante no comportamento das telhas de madeira,

Diante do acima exposto, esse artigo tem por objetivo geral fazer um levantamento preliminar sobre a utilização e fornecimento comercial de telhas de madeira ou taubilhas no Brasil, para posterior avaliação da potencialidade desse material ser empregado em grande escala, por suas características de baixo impacto ambiental. Para contextualizar, foi necessário resgatar o processo histórico da técnica construtiva de coberturas de telhas de madeira ou taubilhas, evidenciando a transferência do conhecimento de diversas culturas – estrangeiras e autóctones. Como objetivos específicos apresentam-se: a) mapear do território brasileiro regiões onde as telhas de madeira ou taubilhas têm sido utilizadas tradicionalmente b) fazer um levantamento da disponibilização comercial de telhas de madeira ou taubilha e analisar se são anunciadas como produto sustentável.

O estudo pretende contribuir com a reflexão sobre o tema da sustentabilidade aplicada aos materiais de construção, a partir da abordagem das premissas das construções tradicionais e vernáculas até a produção contemporânea, incentivando o estabelecimento de relações topofílicas mais resilientes e menos bioimpactantes por parte dos setores produtivos da construção civil, que já se encontram diante do desafio de veicular transformação de valores da sociedade industrializada, mediante os limites da natureza.

2. MATERIAIS E MÉTODO

A fim de alcançar nosso objetivo geral, que foi realizar uma varredura preliminar sobre a utilização e fornecimento comercial de telhas de madeira ou *taubilhas* no Brasil, para posterior avaliação da potencialidade desse material ser empregado em grande escala por suas características de baixo impacto ambiental, realizou-se revisão sistemática de referências sobre temas relacionados em bases de dados *online*.

Primeiro, buscou-se entender onde e quando, no Brasil, esse material construtivo foi aplicado de forma tradicional e vernácula e se esse tipo de utilização surgiu por influência de povos indígenas e de grupos culturais que para cá vieram em diferentes períodos de imigração. Assim, identificou-se de quais regiões do mundo teria vindo o conhecimento da técnica construtiva com telhas de madeira, para além do conhecimento autóctone. Elaborou-se um mapa baseado em critérios de data de utilização das telhas de madeira ou taubilhas e de contexto histórico-geográfico para permitir a apreensão visual da interpretação dos dados levantados. Na sequência, estabeleceu-se referências sobre a utilização desse material em território brasileiro e na atualidade.

Conduziu-se ainda levantamento de fabricantes e fornecedores das telhas de madeira ou *taubilhas* na plataforma ACWeb (<https://www.aecweb.com.br/>), escolhida por ser o maior portal de fornecedores brasileiros. Buscou-se identificar quais as características dos materiais que fornecem e se apresentam esses materiais como produto de baixo impacto ambiental. Depois, elaborou-se um mapa de fornecedores para visualizar facilmente onde se encontram.

Percebeu-se que, embora os termos “taubilha” ou “tabuinhas” possam ser associados à fabricação artesanal e uso tradicional desse material, foi comum encontrar tais denominações para produtos industrializados. Além disso, quando se faz uma busca na *internet* com o termo “taubilha”, os resultados estão sempre associados às telhas de madeira no caso de imagens, de vídeos e de busca textual, o que indica ser “taubilha” um termo corrente e atual. O termo “tabuinhas” aparece como uma variação regional de “taubilhas”, assim como o termo “cavaco”. Portanto, doravante, no corpo do texto optamos por utilizar *taubilha* como sinônimo de telhas de madeira.

A pesquisa tem caráter qualitativo, definida por Mendes (2006, p.11) como sendo a “demonstração lógica das relações entre conceitos e fenômenos, com o objetivo de explicar a dinâmica dessas relações em termos intersubjetivos”.

Utiliza-se da revisão de literatura como técnica para obtenção de dados e da análise de conteúdo como técnica para interpretação dos mesmos. Adota-se a perspectiva de Bardin (2011), em que a análise de conteúdo é assim definida:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

Para ao alcance do primeiro objetivo específico, considerando o método da análise de conteúdo de Bardin (2011), percorreram-se três fases de pesquisa. Na fase 1 (pré-análise do material), buscou-se familiarização com o recorte e abordagem de cada material selecionado: ideias principais e significados gerais. Na fase 2 (exploração), buscou-se relacionar as congruências e divergências das informações, superando a carência de publicações diretamente relacionadas ao tema.

Na fase 3 (tratamento dos resultados), elaboraram-se inferências sobre os conteúdos, sobrepondo-os e buscando interrelações que permitiram interpretá-los segundo critérios de data e contexto histórico-geográfico. Ainda por meio de busca na web, identificou-se as ocorrências de oferta comercial das telhas de madeira e a inferências à sustentabilidade do produto. A fonte das informações foi a *web* e a construção textual se deu em paralelo com as buscas dos dados, pois a partir de citações dos primeiros estudos selecionados, foram obtidos mais dados, que por sua vez, foram incluídos como material a ser analisado (*corpus*). Os resultados foram sintetizados por meio de mapas analíticos, à luz da localização geográfica em que foi efetuado o registro do uso da técnica construtiva de telhas de madeira.

Para o alcance do segundo objetivo específico, a fonte das informações também foi a *web*, na plataforma ACWeb (<https://www.aecweb.com.br/>), escolhida por ser o maior portal de fornecedores brasileiros, na qual pesquisou-se por empresas fabricantes de telhas de madeira no território brasileiro, com posterior elaboração de um mapa de fornecedores.

3. RESULTADOS

3.1 Mapeamento da técnica construtiva de coberturas em telhas de madeira no Brasil

A madeira, juntamente com a terra e a pedra, têm sido os materiais de construção mais comuns e antigos empregados por todos os povos ao redor do globo. Variam conforme a disponibilidade em determinadas regiões, o desenvolvimento técnico e a organização social das diferentes comunidades. Por serem utilizados desde tempos imemoriais, esses materiais têm sido considerados como tradicionais, assim como o saber-fazer que possibilita seu emprego. O processo de fabricação da telha de madeira foi muito utilizado pelos japoneses, italianos e franceses, durante a Idade Média e mesmo antes. Nesse contexto, a telha de madeira ou taubilha – objeto deste estudo – pode ser considerada como material de construção tradicional ou vernacular.

Embora no Brasil tenha sido muito comum, desde o período colonial até o início do século XX, a utilização de telhados de palha e de telhas de barro, em algumas regiões as taubilhas foram utilizadas de forma expressiva. Para identificar as regiões e localidades brasileiras que empregaram as taubilhas, foi feito um levantamento de referências sobre a temática. Os resultados dessa pesquisa mostraram que a sua utilização está associada a grupos culturais que imigraram para o Brasil, como por exemplo, os italianos ao irem para regiões mais ao sul do país e, como indicado Weimer (2005, p.173), “reservaram as construções de pedra para as fundações, sobre as quais passaram a erguer construções de madeira”.

Para além dos estados do Sul do Brasil, encontrou-se registros de telhas de madeira nos estados do Amazonas (AM), Mato Grosso (MT), Paraná (PR) e Espírito Santo (ES).

Na cidade de Manaus (AM), os arquitetos Severiano Porto e Mario Emilio Ribeiro projetaram o Centro de Proteção Ambiental de Balbina, no campus da Universidade de Manaus, em 1983, utilizando cobertura em telhas de madeira, as quais foram tratadas de acordo com a técnica japonesa, submetendo o material a imunização por imersão em óleo queimado (MACHADO, 2016).

De acordo com Gonçalves (2007), o projeto do Centro de Proteção Ambiental de Balbina (Figura 1) possui área total coberta de 6.100 m² e a telha de madeira (denominada tabuinha), fiel aos princípios *corbusianos*, é uma verdadeira membrana protetora das intempéries que compõe a arquitetura de Balbina.

“A madeira maciça da região da flor nativa foi o material predominantemente empregado na obra. Desde os elementos da estrutura, dos pisos de todos os ambientes, internos e externos, as telhas, denominadas tabuinhas, de uso corrente na região, sempre houve constante preocupação no detalhamento do projeto em termos ecológicos” (GONÇALVES, 2007, p. 60).

Figura 1 - Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Detalhamento da cobertura com tabuinhas.



Fonte: Gonçalves (2007).

Tafener Junior e Silva (s/d), contando a história da colônia japonesa na Amazônia desde 1929, afirmam que as casas eram inicialmente cobertas de cavacos e, com a prosperidade econômica oriunda da pipericultura (cultura de pimenta-do-reino), relatam que a partir de 1959 “*A casa dos japoneses [...] sofreu evoluções, partindo de casas cobertas de cavaco, para casas de madeira com cobertura de telha e, enfim, casas de alvenaria [...].*”

Costa et al. (2003) relatam que a cultura e a arquitetura do Estado do Acre é fruto da mistura do nativo da região - o indígena - com o nordestino e com o português e, em menor escala, com outros estrangeiros que chegaram em um segundo momento de ocupação dirigida da Amazônia. Os barracões eram todos de madeira, com cobertura inclinada devido às grandes chuvas e elevados do chão, como construções típicas da Amazônia e nos quais podem ser vistas as telhas de madeira, denominadas cavacos nessa região. Indicam o Cedro como a espécie que melhor se comportou ao longo do tempo, recomendando também o Louro, o Jatobá, o Cumaru-ferro, a Maçaranduba. NUNES (2005) aponta a Maçaranduba e o Castagno (Castanha-do-Pará) como espécies de madeira indicadas para cavacos.

No Amapá, na fronteira com a Guiana Francesa e na foz do Rio Oiapoque, na Reserva Nacional do Parque Orange, na maioria das comunidades as casas são feitas de madeira com telhado de cavaco (lascas de casca de árvore), telha de barro, amianto ou zinco, piso de barro rústico ou tábuas (BRASIL, 2010).

O povo indígena Sakurabiat, que vive à beira dos Rios Guaporé e Mequéns, no município de Cerejeiras, estado de Rondônia, faz uso de casas com materiais locais. Usam folhas de açaizeiro para cobertura, feita no estilo duas águas e privilegiam, quando possível, o uso de cavaco ou telhas de amianto para a cobertura e de tábuas para as paredes (ISA, s/d).

No estado de Mato Grosso (MT), de acordo com Metello (2006, apud COSTA, 1998), a telha de madeira constitui-se em uma boa opção construtiva de cobertura, pois proporciona adequado conforto higrotérmico, com baixo custo. A partir de levantamentos de campo, identificou o Cedro como a melhor espécie, a longo prazo, para utilização nas telhas, sendo que, após testes, concluiu que as peças devem ser inclinadas de 45% a 58%, fixadas com pregos (15x15) diretamente sobre as ripas de apoio e o espaçamento entre as ripas deve ser de 27,5 cm. Indica como acabamento na cumeeira, uma chapa metálica com 40 cm de largura. A Figura 2 apresenta as tabuinhas produzidas em Aripuanã (MT), datadas de 1997. Há também a presença de tabuinhas na aldeia indígena dos índios Apiaká-Kaiavi, em Juara (MT). As lascas de madeira eram feitas de Maçaranduba.

Figura 2 - Habitação com telha de madeira em Aripuanã (MT), sobreposição das telhas de madeira.



Fonte: Adaptado de Metello (2006).

No Paraná, Porto et al. (2013) realizaram estudo em comunidades quilombolas que utilizavam a cobertura com taubilhas. Descrevem que, em 1953, havia extensa atividade de extração madeireira naquele estado, cuja organização espacial se dava nas vilas operárias (moradias) e serrarias (barracões de trabalho). A divisão do trabalho nas serrarias era em: o mato, o pátio e o barracão, sendo que a produção das tabuinhas ou taubilhas era realizada manualmente no pátio e, depois, enviada ao barracão, para que a madeira fosse moldada.

No município de Itaiópolis (PR), em uma colônia ucraniana no distrito de Moema, ainda se pode encontrar uma edificação com cobertura de tabuinha (PIMENTA et al., 2012).

Na região Norte do Paraná, as primeiras construções eram cobertas por taubilhas tiradas do cedro ou pinho; em alguns casos lançava-se mão da madeira falquejada a machado ou serrada manualmente com a serra portuguesa (SILVA e BASSO, 2000 apud ZANI, 1997).

Conforme Fonte et al. (2017), na Colônia Murici, em São José dos Pinhais (PR), em 1900, com a chegada dos imigrantes poloneses construiu-se a Casa da Cultural Padre Karol Dworaczek que possuía o telhado de taubilhas. Porém, com a mudança do gestor da casa, em 1920, as taubilhas foram substituídas por telhas francesas.

Os pomeranos se instalaram, principalmente, no Estado do Espírito Santo e do Rio Grande do Sul, segundo Treichel (2018, p.25). A autora identifica que nas casas pomeranas capixabas se utilizava a técnica construtiva de telhado em madeira que, posteriormente, foram substituídas por telhas cerâmicas (TREICHEL, 2018, p. 35 apud CORONA, 2012); e, nas casas pomeranas de cidades gaúchas, de enxaimel com vedação em taipa, também se utilizava um sistema de cobertura com tabuinhas, que foram substituídas por folha-de-flandres (TREICHEL, 2018, p. 36 apud WEIMER, 2005). Na comunidade Alto Santa Maria, em Santa Maria de Jetibá, região serrana do Espírito Santo, Koeler (2016) cita a Escola Emílio Schoeder, para a qual, um morador da região, chamado Franz Gering, produziu as tabuinhas entalhadas manualmente, em 1968.

No estado de Santa Catarina (SC), de acordo com Pimenta et al. (2012), no início da municipalização de Treze Tílias, que era uma colônia austríaca, as construções em madeira não resistiram muito às intempéries. Todavia André Moser, filho de imigrantes que viveu naquele período, falou sobre a época em que viveu em Treze Tílias:

“Aqui tinha uma casa de estilo, de madeira, mas tinham dificuldade e não conheceram bem a madeira, e faziam essas áreas e pegaram a araucária e em poucos anos apodrecia, porque tinha sistema de encaixe e isso a água entra ali e não funciona. Na época não tinha telha tinha tabuinhas. Elas, também, com 10-15 anos, tinham que trocar.” (PIMENTA et al, 2012, p. 139).

Pimenta et al. (2012) relataram que na região do Planalto Norte iniciou-se a exploração de madeira com a criação de novos acessos à região, em substituição aos caminhos de mulas, e empresas estrangeiras passaram a se interessar pela exploração da floresta, como a madeireira norte-americana Southern Brazil Lumber and Colonization Co., que se instalou em Três Barras, em 1914:

“As tabuinhas, [aprendi] com o pai. Pra fazer a cobertura de uma casa. Era tudo lascado, de pinheiro. [...] Pinheiro de um metro de grosso, a gente derrubava pra tirar a tabuinha. Só cerne, as vezes tinha o brançal, mas era só um pouquinho. [...] Tem a cobertura de dois tipos de tabuinha: cobertura duplo, é um tipo; cobertura de três dobras, é outro tipo. Três dobras é pra 70 anos, não incomoda a pessoa.” (PIMENTA, 2012 apud MARTINS, 2010, p. 164).

No estado do Rio Grande do Sul (RS), na Serra Gaúcha, nas cidades de Antônio Prado, Caxias do Sul, Bento Gonçalves e Guaporé destaca-se a utilização de telhas de madeira durante a colonização italiana. Nas primeiras edificações, o telhado possuía uma grande inclinação, próxima a 45°, baseada nas edificações europeias. As telhas eram de tabuinhas lascadas em madeira denominadas *scandole* (italiano). Ambos foram paulatinamente substituídos por menores inclinações e por telhas cerâmicas (PEREIRA; ALVES; ZAGO, 2014).

Neis (2014, p.663) destaca a entrevista com a senhora Gema Vontaln Zanetti Kurtz, que descreveu o processo de fabricação das tabuinhas na colônia de Maciel (Pelotas/RS): *“eles cortavam a madeira e faziam aquelas, faziam umas tabuinhas, (...). E tampavam as casas, não eram tapadas com telhas, eram tampadas com a tabuinha”*.

Segundo Ferrari (2018, p.125), na região de Irati (PR), no início do século XX, a maioria das casas eram construídas com madeira, sendo as mais utilizadas, o Pinho e a Imbuia. Os telhados dessas edificações eram cobertos por taubilhas ou tabuinhas, confeccionadas artesanalmente pelos colonos. Essas telhas possuíam uma tonalidade mais clara. As casas mais abastadas eram cobertas por telhas cerâmicas alaranjadas, produzidas em olarias das cidades, provavelmente de Ponta Grossa. Evidencia-se, aqui, que a tipologia da cobertura da casa representava a classe social a que pertenciam seus proprietários, sendo as telhas de madeira, representativa de menor *status* social dos moradores (FERRARI, 2018 apud ARAÚJO, 2016).

Comassetto (2009) descreve uma das moradias localizadas nas colônias ao longo do Rio Uruguai, erguida entre 1925 e 1928. (Figura 3). A cobertura era bastante inclinada e de várias águas, com tabuinhas lascadas de Cabriúva, retangulares, com dimensões variando entre 60-50cm de comprimento, 30-15 cm de largura e 3-1,5 cm de espessura, que não resistiram ao tempo. As tabuinhas também poderiam ser produzidas no local de construção com tábuas lascadas retangulares de Cabriúva, Grápia e Pinheiro. Eram dispostas lado a lado, sendo que o centro dessas em uma fiada, coincidia com a junta da fiada imediatamente abaixo, sobrepondo a metade do comprimento, o que em boa inclinação proporcionava estanqueidade à água. A durabilidade do material era relativamente curta, devido, principalmente, às fagulhas da cozinha e da água da chuva.

Figura 3 - (a) Habitação com cobertura de taubilha e (b) Telha do tipo taubilha.



Fonte: Adaptado de Comassetto (2009).

Rossi (2015) destacou a exploração da madeira entre 1890 e 1970 nos campos de altitude no Rio Grande do Sul. O estudo da madeireira Gasperin permitiu identificar que, em 1964, a madeira utilizada para a produção de taubilhas foi o Cedro. A produção, realizada pelos irmãos Michelin, se utilizou de um motor para moer trigo, para facilitar e acelerar a produção das telhas.

Badalotti, Tedesco e Welter (2018) descrevem a casa Righesso, construída em 1889. Originalmente era coberta por tabuinhas (*scandole*) que possuíam 50 cm de comprimento e 20 cm de largura. Recentemente, sua cobertura foi substituída por telhas cerâmicas.

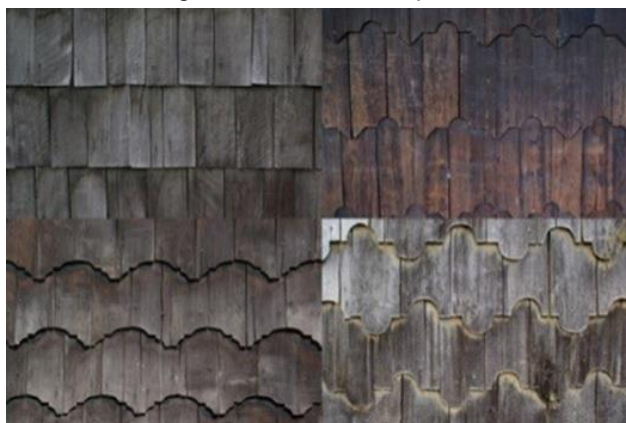
Conforme Andrades et al. (1998), em Vila Flores e Veranópolis (RS), cidades de imigração italiana, as habitações possuíam sua cobertura com telhas de madeira rachada (*scandole*), todavia com o passar dos anos essas foram substituídas por telhas francesas.

Ampliando o recorte geográfico para a América Latina, no Chile, no arquipélago de Chiloé, segundo Passarelli (2015), ainda pode ser verificada a presença de telhas de madeira (*tejuelas*), aplicadas tanto em coberturas quanto em paredes externas das construções. As telhas são produzidas artesanalmente: toras de madeira são cortadas e divididas em quatro seções meridianas; depois, “a madeira é separada no sentido radial por meio de cunhas e machados (...) ao final, cada tejuela é recortada com serrote na maneira desejada” (PASSARELLI, 2015); (Figura 4). Nas condições climáticas do arquipélago, uma *tejuela* feita manualmente dura cerca de 50 anos se usada como revestimento de parede, ou 30 anos, se usada na cobertura de uma edificação (PASSARELLI, 2015 apud CONTRERAS, 2012).

De acordo com Lazzerini (2009), a produção da telha de madeira em Chiloé é um saber-fazer transmitido culturalmente de geração para geração. O *tejuelero* entra na mata em busca de uma madeira ideal para a fabricação da telha, sendo que é no próprio trabalho da peça que o carpinteiro decide como será seu acabamento. As dimensões podem variar de 55 a 60 cm de comprimento, de 9 a 12 cm de largura e de 3 a 5 cm de espessura.

Historicamente, a largura da telha era de 20 cm, o que permitia que a proporção na sobreposição vertical fosse 1/3 da largura. Isto implica que uma telha de 60 cm tem apenas 20 cm expostos, resultando em um quadrado de 20 x 20 cm que se repete numa sequência (LAZZERINI, 2009). O sistema de construção era constituído pela colocação de três camadas sobrepostas, obtendo uma superfície espessa para evitar a entrada do vento. Atualmente, é utilizado um sistema de dupla sobreposição, permanecendo ainda com apenas 1/3 da telha à vista.

Figura 4 - Modelos de *tejuelas*.



Fonte: Adaptado de Passarelli (2015).

A justificativa para as mudanças no formato da telha se deve a três questões: econômicas, escassez do material e sistema de construção. Antigamente, a produção da telha podia ser feita diretamente pelo corte da madeira nativa sem a utilização de mão-de-obra especializada de carpinteiro para confeccioná-las o que atualmente não é mais possível, uma vez que as novas gerações desconhecem a técnica. O saber-fazer se perde.

Segundo Dios (2011, p.73), o revestimento em telhas de madeira de Alerce, que é um tipo de madeira, está presente em Chiloé, sendo sobrepostas em três camadas a fim de evitar a passagem da água da chuva. Ainda no Chile, na Ilha Teja, as casas eram construídas com fundações em concreto armado estruturadas com um sistema de treliça de madeira nativa, sendo que o revestimento externo era composto de madeira (CERDA-BRINTRUP, 2016, p. 46).

No sul do Chile, de acordo com Prado, D'alençon e Kramm (2011, p.104-121), houve influência da arquitetura alemã no modo de construir. A tipologia primitiva de casa, intitulada Blockhaus, constituía o tipo de casa básica construída pelos alemães entre 1860 e 1879, com telhado em duas águas revestidas com telhas de madeira de Alerce. Na tipologia Blockhaus evoluída, as habitações possuíam volumes maiores, com dois a três andares, mas mantiveram a telha de madeira para cobertura e revestimento de fachada.

Na Europa, registros foram encontrados na França e na Itália, mas como já indicado, na Alemanha as taubilhas foram utilizadas. Na França, um colóquio sobre telhados e tipos de materiais de cobertura utilizados na Idade Média foi realizado em 2017. Um dos trabalhos apresentados por Beuchet e Bernard (2017) se dedicou a pesquisar telhados de madeira. Os autores identificaram elementos de telhado de madeira, do século XI ao XIII, dentre os artefatos encontrados em escavação arqueológica da futura estação de metrô na praça Saint-Germain, em Rennes. No total, foram estudadas 160 telhas de madeira, que também teriam sido utilizadas como proteção de paredes. As datações feitas nas telhas indicam que a idade das madeiras estavam entre 1214 e 1234, enquanto as datações em outros elementos (caibros e outras peças) indicam prováveis reutilizações.

Pascal (2014), em um artigo de revista *online* para divulgação de construções ecologicamente corretas, afirma que a telha de madeira, popularmente conhecida na França como azulejo de madeira, está de retorno devido a uma demanda de baixo consumo de energia incorporada, requerido pelos novos edifícios (Figura 5). O autor explica que a telha de madeira é adequada para coberturas ou fachadas, oferecendo uma boa resistência, desde que a inclinação do telhado seja no mínimo 30°. Desde que sejam fixadas às travas do teto por quatro pregos em aço inox ou galvanizado, resistem a ventos acima de 200 km/h, como demonstrado por testes realizados em túnel de vento. Informa que é possível sobrepor até quatro camadas de telhas, dependendo das dimensões a serem recobertas e do clima local. O

autor destaca também que a durabilidade das telhas é devido à utilização do alburno e à escolha das espécies de madeira duráveis, tais como o Carvalho, a Castanha e a Acácia ou Falsa Acácia.

Pascal (2014) argumenta ainda que madeiras de boa qualidade não requerem tratamento, fornecem um benéfico isolamento térmico e sua energia incorporada é baixa se comparada a outros materiais de cobertura industrializados. Além de sua resistência e durabilidade, é significativamente mais leve do que outras soluções (com exceção de telhados de Colmo). Esta leveza (entre 35 e 50 kg por m² coberto) permite ter uma armação com seções reduzidas (PASCAL, 2014).

Figura 5 - Edifício composto por ladrilhos de madeira.



Fonte: Adaptado de Pascal (2014).

De acordo com Fantoni (2008, p.30-32), na região da Alta Valsesia, Itália, foram encontrados e documentados edifícios com cobertura em madeira. O único exemplo preservado consiste em um pequeno prédio presente no meio rural, em Oro Superiore di Ferrate, que até 1997 tinha um telhado de tábuas de Alerce dividido ao longo da fibra, conhecido localmente pelo termo de *inselle*.

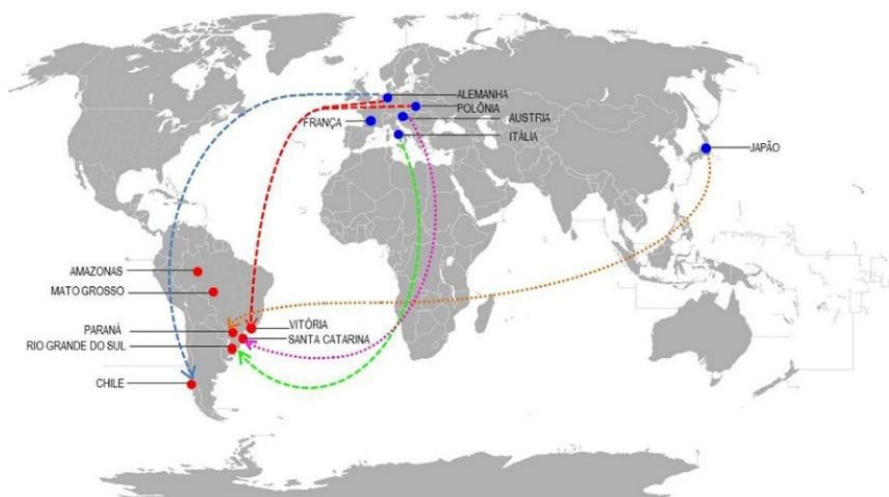
Hijioka (2016) estudou as casas dos imigrantes japoneses no Vale do Ribeira e mostra as influências da técnica japonesa nessa região do Brasil. Ele descreve como se costumava utilizar as tabuinhas e como eram obtidas a partir de tiras de madeira. No Japão, podiam também ser feitas de casca de madeira e pregadas com pregos de bambu. A confecção é delicada, “as peças de tábuas finamente cortadas são pregadas do beiral para a cumeeira, de modo que o ponto pregado fique sob a peça superior” (HIJIOKA, 2016, p. 171). No modo de produção, as tábuas eram molhadas para evitar rachaduras, uniformemente cortadas e levadas sobre o telhado, em amarras (HIJIOKA, 2016, p. 171).

Destaca-se, também, o trabalho de Gouvêa (2000), “O kitsch saudosista japonês na arquitetura brasileira”, que mostra reflexos da arquitetura japonesa na brasileira, como uma espécie de saudosismo (GOUVÊA, 2000, p. 46). O autor descreve os edifícios japoneses dos séculos IX, XII, XIV e XVII, dos respectivos períodos Hein, Kamakura, Muromachi e Edo. As edificações japonesas desses períodos, destinadas as mais variadas funções, possuíam cobertura com estrutura em madeira trabalhada com encaixes cavilhados, composto por tábuas de madeira sobrepostas. Para o acabamento, as madeiras eram polidas e pintadas para dar destaque. As construções japonesas desses períodos sofriam grande influência da cultura chinesa (GOOUVÊA, 2000, p. 35), o que corrobora a ideia de que a madeira é material de construção tradicional e com ocorrências nas mais diversas partes do globo.

Assim, foram levantados registros da transferência do conhecimento da técnica da produção e da aplicação das taubilhas para o Brasil. Poucos deles são referentes ao conhecimento de grupos indígenas ou negros, o que indica a necessidade de aprofundar as

pesquisas. De maneira geral, o saber-fazer em tela se deu de grupos culturais europeus e japoneses em direção a regiões mais ao Sul da América do Sul, conforme a Figura 6. Nela, os círculos representam os locais de origem e os locais dos receptores da técnica, interligados pelas setas. A técnica foi trazida pelos imigrantes italianos, austríacos, pomeranos e japoneses para as regiões dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e para o Chile. No Espírito Santo, também foi herança do povo pomerano. Na região central e Norte do Brasil, as ocorrências encontradas se referem à população cabocla e ribeirinha, que entre a palha e a madeira – os únicos materiais disponíveis – optaram pela taubilha.

Figura 6 - Mapa de transferência do conhecimento da técnica construtiva em telhas de madeira.



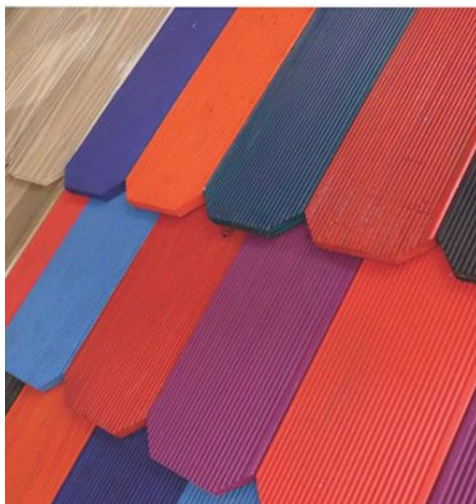
Fonte: dos Autores.

3.2 Mapeamento de fornecedores de telha de madeira na atualidade

Foi realizada uma pesquisa de produtos na plataforma ACWeb (<https://www.aecweb.com.br>) e no Google, utilizando como palavra-chave “telha de madeira” e, dessa forma, foram localizados sete fornecedores, a seguir relacionados:

a) Fornecedor A, em Santa Terezinha do Itaipú (PR): indica produção com madeira reflorestada, ecologicamente correta, com tratamento autoclave com dimensões de 14 x 48 x 1,3cm (largura x comprimento x espessura) (Figura 7);

Figura 7 - Telhas de madeira natural e pintadas – Fornecedor A.



Fonte: https://www.aecweb.com.br/prod/e/telha-de-madeira_25431_37680

b) Fornecedor B, em Imbituba (SC): utiliza madeira do tipo *Pinnus Elliottii*, com tratamento em autoclave, fornecida em dois modelos, a Telha Serrada: 2 x 14 x 60 cm, 28 peças/m², 1,01 kg/peça ou a Telha em lasca: 2,5 x 11 x 40 cm, 52 peças/m², 0,66 kg/peça. Possui três linhas: Original (madeiras com número reduzido de nós em tamanho controlado), Top Clear (madeiras selecionadas e especialmente produzidas com nenhum nó) e Econômica (madeiras Terra Sol com menor custo), sendo todas tratadas em autoclave e de mesma durabilidade (Figura 8);

Figura 8 - Telhas de madeira natural e pintadas – Fornecedor B.



Fonte: <http://www.terrasol.com.br/>

c) Fornecedor C, em São Paulo (SP): utiliza madeira do tipo Itaúba (Figura 9);

Figura 9 - Telhas de madeira – Fornecedor C.



Fonte: <https://www.zanchet.com.br/telhas-madeira>

d) Fornecedor D, em Itatiba (SP): fornece dois modelos, a) as taubilhas artesanais (Figura 10), feitas de sobras de Maçaranduba (20 a 25 anos), Guajará (15 a 20 anos) e Seringarana (10 a 15 anos), que não requerem produtos químicos para sua conservação; e b) as industrializadas, proveniente de áreas com manejo florestal, todas com DOF (Documento de Origem Florestal), tratadas quimicamente com durabilidade máxima de sete anos feitas;

Figura 10 - Telhas de madeira natural e pintadas – Fornecedor D.



Fonte: <https://www.scali.com.br/portfolio/telhas-de-madeira-taubilhas/>

e) Fornecedor E, Campos do Jordão (SP) e Santo Antônio do Pinhal (SP): fabricada de forma artesanal, e tem como matéria prima de Pinus de reflorestamento e com alta durabilidade. O tratamento da madeira é auto clavado e o conservante utilizado é o CCA (Cobre, Cromo e Arsênio) que penetra nas fibras da madeira revestindo-as com Cobre (ação fungicida), Cromo (ação fixadora) e Arsênio (ação inseticida), logo protegendo-a de fungos, insetos (cupins e brocas) e até mesmo de organismos marinhos. O processo de tratamento atende todas as especificações das normas da ABNT. É recomendada uma boa inclinação e o uso de uma manta de subcobertura (Figura 11);

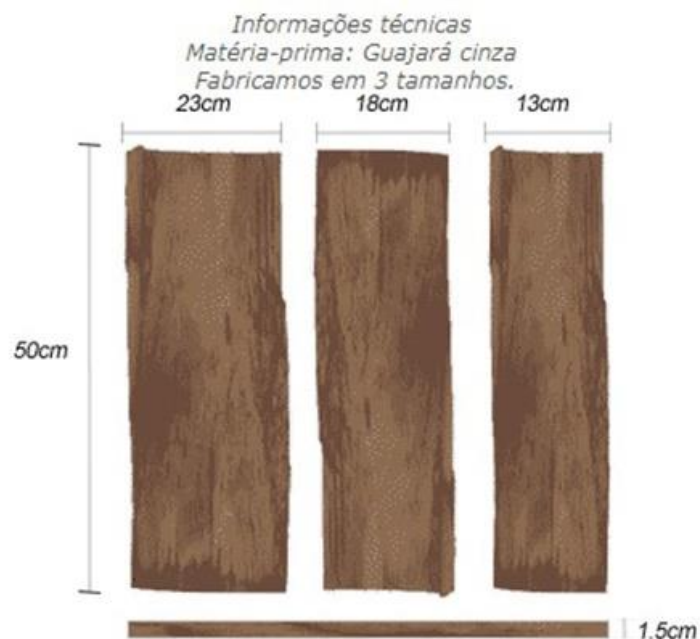
Figura 11 - Telhas de madeira natural e pintadas – Fornecedor E.



Fonte: <https://www.kaskamadeira.com.br/produtos/taubilha-telha-de-madeira/>

f) Fornecedor F, em Paragominas (PA): taubilhas artesanais fitas de Guajará cinza, em 3 tamanhos (Figura 12); e,

Figura 12 - Telhas de madeira natural e pintadas – Fornecedor F.



Fonte: <http://www.picanco.com.br/produtos.htm>

g) Fornecedor G, em Ponta Grossa (PR): produz telhas de madeira de *Pinus taeda*, com tratamento preservativo em autoclave. O produto tem as seguintes características: alta resistência mecânica, estabilidade em situações de ventos fortes, resistência contra granizos e pedras, não trincam em casos de congelamento (geadas em dias úmidos), sustentabilidade inigualável, pois a emissão de carbono na etapa de produção é baixíssima. Possui quatro modelos de instalação possíveis (Figura 13).

- Dimensões: 12mm x 140mm x 600mm (tolerância de 1mm)
- Galga: sobreposição da 1ª e 2ª fiada, 3ª fiada com 40cm e demais com 28cm
- Ripamento: utilizada ripa de 22x45mm (aplainada) ou 25x50mm (bruta).
- Inclinação mínima: 20% ($11,30^\circ = 11^\circ 20'$)
- Inclinação máxima: Vertical (90°)
- Rendimento: 25 telhas/m² da 1ª à 3ª e 17 telhas/m² nas demais fiadas.
- Sobreposição longitudinal: 32cm
- Espaço lateral mínimo: 3mm (inchamento e dilatação)
- Fixação: prego anelado e galvanizado 15x15 (2,4mm x 33,9mm). 2 pregos por telha.
- Tratamento Preservativo: Tratamento preservativo CCA 6,5kg(ox)/m³ – Categoria de uso 4 da NBR16143:2013 – Preservação de Madeiras – Sistema de Categorias de uso - Uso externo, fora de contato com o solo, sujeito a intempéries.
- Normas técnicas: NBR16143:2013, NBR6232:2013, NBR ISO 738:2011, NBR737:2011.
- Cumeeira: pode ser utilizada a própria telha 140x600mm para executar as cumeeiras, pregando-as no ângulo utilizado.

Figura 13 - Telhas de madeira natural e pintadas – Fornecedor G.



Fonte: <https://www.twbrazil.com.br/produto/telha-pinus-cca-14x60cm/>

Os fornecedores B e D oferecem a taubilha artesanal em madeira sem tratamento. Os demais se utilizam de Pinus e fazem tratamento em autoclave. No entanto, em todos os *sites*, o produto é citado como sustentável e ecológico, sendo que apenas o fornecedor G faz referência a baixa emissão de carbono na fase de produção do material. Dos sete fornecedores, três se localizam na região Sul, três na região Sudeste e apenas um na região Norte do país (Figura 15).

Figura 15 – Mapeamento de fornecedores de telhas de madeira.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa permitiu identificar a utilização das taubilhas de forma artesanal e tradicional por influência de diferentes grupos culturais, desde tempos bastante remotos ao redor do mundo. No Brasil, a utilização se dá, principalmente, a partir do século XIX, com a chegada de levas de imigrantes que com eles trouxeram o conhecimento técnico da produção e da aplicação das taubilhas. Embora não tenha sido comum em todo o território brasileiro, a utilização das taubilhas foram expressivas em várias localidades mais ao Sul do país, evidenciando a viabilidade de sua utilização. Como desdobramento, cabe pesquisar se grupos indígenas ou africanos também utilizaram esse material de construção. Além disso, a pesquisa histórica permitiu identificar processos de instalação e fixação, dimensionamentos para as telhas e para a inclinação dos telhados.

O levantamento de empresas que produzem e fornecem as taubilhas como produto comercial, evidenciou que atualmente existe a oferta desse material no mercado da construção civil. A partir da existência da oferta comercial das taubilhas pode-se entender que é um material aceito culturalmente, embora não seja corriqueiro e a oferta ainda seja bastante limitada. Observou-se também, que os produtos hoje ofertados são industrializados, portanto, têm controle de dimensões, de qualidade de madeiras e de tratamento. As próprias empresas recomendam aos clientes que sejam observados dimensionamentos de estruturas de suporte, inclinações de telhados e sistemas de fixação adequados. Nesse sentido, os trabalhos indicaram para a fabricação de uma telha de madeira, as dimensões de 45-55cm (comprimento), 12-25cm (largura) e 1,5- 3,0cm (espessura), sendo a sobreposição de peças não menor que um terço. Tais recomendações são importantes para o bom desempenho à estanqueidade do sistema construtivo.

Finalmente, pode-se concluir que as taubilhas têm elevado potencial para serem utilizadas como material de construção ambientalmente sustentável, desde que seu processo de tratamento seja feito a partir de bioimunizantes não tóxicos para os seres humanos. Ainda que todos os fornecedores pesquisados tenham apresentado as telhas de madeira industrializadas ou artesanais (taubilhas) como material sustentável, somente um apresentou dados sobre a emissão de carbono na sua produção, evidenciando que é necessário que se invista na pesquisa e divulgação de suas qualidades para que haja maior demanda comercial.

5. REFERÊNCIAS

AGNOL, B. D.; ALMEIDA, C. C. O. de. Patrimônio Vernáculo: Contribuições para uma arquitetura mais sustentável. In: 5º. Seminário Internacional de Construções Sustentáveis. Passo Fundo/RS, 27 e 28 de Outubro, 2016.

ANDRADES, J. M. BELLANDI, N. KRAMER, S. A. LANZETTA, S. Componentes étnico-culturais oriundos de grupos de imigração italiana, materializados nas habitações do Rio Grande do Sul. **Faz ciência**, v. 2, n°1, p. 23-50, 1998.

BADALOTTI, C. M. TEDESCO, J. C. WELTER, M. O papel da arquitetura rural italo-gaúcha na reinvenção da italianidade. **Revista Infinity**, v. 3, n° 1, p. 2-21, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011.

BENITE, A. **Emissões de carbono e a construção civil**. Disponível em: <<http://www.cte.com.br/imprensa/2011-02-27-emissoes-de-carbono-e-a-construcao-civ/>>. Acesso em: nov, 2018.

BEUCHET, L. BERNARD, V. Toitures de bardeaux à Rennes (XIe-XIIIe siècle). In: **Toitures et matériaux de couverture au Moyen Âge et à l'époque moderne dans l'ouest de la France: état de la question**. Workshops Craham Caen, 2017. Disponível em: <https://toiture-craham.sciencesconf.org/resource/page/id/4.html>. Acesso em: outubro, 2018.

BOSSARDI, K., BARREIROS, R. M. Produtos naturais como preservantes para madeiras de rápido crescimento – uma revisão. **Ciência da madeira (braz. J. Wood sci.)**. Pelotas, v. 02, n. 02, p. 109-118, 2011.

Brasil. Presidência da república. **Plano de Manejo do Parque Nacional do Cabo Orange**. Brasília, 2010.

CERDA-BRINTRUP, G. Población obrera Isla Teja de Valdivia, 1939. La acción modernizadora de la Caja del Seguro Obrero Obligatorio. Valdivia. **Revista AUS**, n. 20, p. 42-47, 2016. DOI:10.4206

COMASSETTO, C. F. Colônia rio Uruguay: o espaço da família colonial – camponesa entre 1920-50. **Cadernos do CEOM: Espaço de memória: abordagens práticas**, ano 22, n. 31, p. 474 – 478, 2009.

CORREIA, L. R. **Sustentabilidade na construção civil**, 2009, 70 f. (Monografia em construção civil) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

COSTA, A. L. R. M., FERREIRA, M. J. S., SILVA, W. A., BRITO, I. S. Moradia popular – Alternativas para a Amazônia. In: **Coletânea Habitare**, v. I, p. 141-173, 2003.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Aeroporto de Jeri – inauguração marcada para o próximo sábado**. 7 de dezembro de 2014. Disponível em: http://blogs.diariodonordeste.com.br/zonanorte/sobral_/aeroporto-de-jeri-inauguracao-marcada-para-o-proximo-sabado/. acesso em: 06 de jan. 2019.

DIOS, J. R. América Latina y el Caribe: Arquitecturas bajo lluvias y soles. **Arquitectura y Urbanismo**, v. 32, n. 3, p. 72-76, 2011.

FANTONI, R. **Plodis coperta, paleis coperta, i tetti dele case di Rimella e dela Valmastallone**. Academia. p. 30-35. Disponível em: https://www.academia.edu/15293348/Plodis_coperta_Paleis_coperta._I_tetti_delle_case_di_Rimella_e_della_Valmastallone. Acesso em: nov., 2018.

FERRARI, A. M. W. LOWEN – SAHR, C. L. Geografia, Arquitetura e Arte - Edificações em madeira na paisagem iratiense retratada por Primo Araújo. **Terra Plural**, Ponta Grossa v. 12, n.1, p. 112-131, jan/abr. 2018. DOI: 10.5212

FONTE, A. P. N. ANJOS, R. A. M. KOVALSKI, M. OLIVEIRA, G. R. BERNARDO, J. Avaliação da cobertura de madeira de uma edificação histórica – casa da cultura da colônia Murici – São José dos Pinhais - PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 363-375, jan-mar, 2017. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53450420030>. Acesso em: nov. 2018.

GONÇALVES, D. **Sistema estrutural treliçado modular em madeira – SET 2M**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GOUVÊA, I. **O kitsch saudosista japonês na arquitetura brasileira**. Marília: Unimar; São Paulo: Arte e Ciência, 2000.

HASHIMOTO, S. L. I. **As representações dos japoneses nos textos modernistas brasileiros: Mario de Andrade, Oswald de Andrade e Juó Bananére**. Tese (Doutorado em Letras) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

HIJIOKA, A. **MINKA – casa dos imigrantes japoneses no Vale do Ribeira**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

KOELER, E. **Uma professora pomerana e sua comunidade**. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

LAZZERINI, P. S. La tejuela de madera em Chiloé, Chile: estudio del borde de terminación em los poblados de Achao, Curaco de Vélez y Villa Quinchao. **Revista de Urbanismo**, n. 21, 2009.

LESSA, M. **Critérios de sustentabilidade para elementos construtivos - um estudo sobre telhas “ecológicas” empregadas na construção civil**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Bahia, 2009.

MACHADO, A. S. O vivaldão e o chapéu de palha: a arena decorada e a oca civilizada. p. 244-265. In: COMAS, C. E. D. PEIXOTO, M. MARQUES, S. M. (Org.). **Madeira: Primitivismo e tecnologia na arquitetura do cone sul-americano 1930/1970**. UniRitter: Porto Alegre, 2016.

MARCON, B. Sarah Chofakian revela seu refúgio em Trancoso. In: Casa Vogue. Disponível em: <https://casavogue.globo.com/interiores/casas/noticia/2017/01/sarah-chofakian-revela-seu-refugio-em-trancoso.html>. Acesso em: 05 de jan. 2018.

MAREINES ARQUITETURA. **Casa Onda**. Disponível em: <https://mareinesarquitetura.com.br/projetos/casa-onda/>. Acesso em: 05 de jan. 2019.

MELLO, T. *Convivência livre*. In: Galeria da Arquitetura. Disponível em: <https://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/jacobsen-arquitetura_/residencia-rs/1103>. Acesso em 31 dez, 2018.

METELLO, H. S. **Aproveitamento dos rejeitos de serrarias e das laminadoras: uma proposta de redução do déficit habitacional em Mato Grosso**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

NEIS, F. A imigração italiana através da história oral das ítalos-descendentes no museu etnográfico da colônia Maciel – Pelotas/RS. In: I Encontro de Pesquisas Históricas – Ephis – PUCRS, Porto Alegre, p. 655-670, maio de 2014.

NUNES, L. C. A. Estruturas de cobertura na arquitetura religiosa de Landi em Belém – PA. **Avaliação de tipologia, comportamento estrutural e identificação das espécies vegetais**. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2005.

PASCAL, F. Cumulant Les Avantages, La Tuile em Bois Fera-T-Elle Son Retour Avec La RT2012? In: ***Build Green, pour un habitat écologique***. 2014. Disponível em: <http://www.univers-nature.com/eco-habitat/65681-65681.html>. Acesso em: outubro, 2018.

PASSARELLI, R. N. **As construções de madeira no arquipélago de Chiloé**. 2015. Disponível em: <https://ranpa.wordpress.com/2015/10/15/as-construcoes-em-madeira-no-arquipelago-de-chiloe/>. Acesso em: dez, 2018.

PATALANO ARQUITETURA. **Casa Alphaville**. Disponível em: <http://www.patalanoarq.com.br/portfolio/casa-alphaville/>. Acesso em: 06 de jan. 2019.

PEREIRA, N. B. ALVES, L. S. ZAGO, R. A. Valores contemporâneos, patrimônio em madeira e tradição arquitetônica: Estudo de caso de exemplares representativos da arquitetura da imigração em Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil. In: 3º Colóquio Ibero – Americano Paisagem Cultural, Patrimônio e Projeto – Desafios e Perspectivas. Belo Horizonte, 2014.

PETERS, H. A. R. TOXOPEUS, M. E. JAUREGUI-BECKER, J. M. DIRKSEN, M. O. Prioritizing ‘Design for Recyclability’ Guidelines, Bridging the gap between recyclers and product developers. In: 19 CIRP International Conference on Life Cycle Engineering. Berkeley, 2012.

PIMENTA, M. C. A. PIMENTA, L. F. BIELSCHOWSKY, B. B. SERRAGLIO, J. P. **Mestres Artífices Santa Catarina: Cadernos de memória**. Brasília: Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2012.

PORTO, L. SALLES, J.O. MARQUES, S. M. S. **Memórias dos povos do campo no Paraná - Centro Sul**. 1ª ed. Curitiba: Instituto de Terras, Cartografia e Geociências - ITCG, 2013.

PRADO, F. D’ALENÇON, R. KRAMM, F. Arquitectura Alemanha em el sur de Chile. Importación y desarrollo de patrones tipológicos espaciales y constructivos. **Revista de la Construcción**, v. 10, n. 2, 2011.

ROSSI, E. M. Z. **“Subindo a serra”: Migrações, indústria madeireira e as transformações da paisagem nos campos de altitude no Rio Grande do Sul (1890 – 1970)**. Dissertação (Mestrado em História) – Faculdade de História- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

SANTANA, I. R. A. Aplicação do bambu na arquitetura de Brasília: obtendo a maior eficiência para a elaboração de um projeto com qualidade construtiva e ambiental. 36 p. In: Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica. Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas – FATECS. BRASÍLIA-DF 2016

SILVA, R. D. BASSO, A. Sistemas construtivos em madeira destinados à habitação no Paraná. **Semina: CI. Exatas/ Tecnol.** Londrina, v. 21, n. 4, p. 83-88, dez. 2000.

SIQUEIRA, M. Chalés de madeira foram construídos com técnicas de arborismo. 24 de setembro de 2014. In: Informação com design. Disponível em: <http://designforum.com.br/blog/?p=17382>. Acesso em: 30 dez, 2018.

TAFNER JUNIOR, A. W., Silva, F. C. **A história emblemática da cooperativa agrícola mista de Tomé açu no nordeste paraense**. Disponível em:

<http://www.abphe.org.br/arquivos/armando-wilson-tafner-junior-fabio-carlos-da-silva.pdf>.
Acesso em: 30 dez, 2018.

TEIXEIRA, C. M. Considerações sobre a arquitetura vernácula, **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v.15, n.17, 2008

TEIXEIRA, J. G., LATORRACA, J. V. F., TREVISAN, H., PAES, J. B. Eficiência do óleo de neem e dos resíduos de candeia sobre a inibição do desenvolvimento de fungos xilófagos. **Sci. For.**, Piracicaba, v. 43, n. 106, p. 417-426, jun. 2015.

TEIXEIRA, M. G. CÉSAR, S. F. Ecologia industrial e ecodesign: requisitos para a determinação de materiais ecologicamente corretos. **Revista Design em Foco**, v. 2, n. 1, p. 51-60, jan/jun, 2005. ISSN: 1807-3778.

TREICHEL, S. Z. **Avaliação do desempenho térmico da arquitetura pomerana da serra dos tapes: estudo no quarto distrito de São Lourenço do Sul – RS**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

WEIMER, G. *Arquitetura popular brasileira*. São Paulo: Martins Fontes, Col. Raízes, 2005.

VILJOEN, A. O impacto ambiental dos materiais de construção. **In: ROAF, S. FUENTES, M. THOMAS, S.** Ecohouse a casa ambientalmente sustentável. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2014, p. 25-27.



O conteúdo deste trabalho pode ser usado sob os termos da licença Creative Commons Attribution 4.0. Qualquer outra distribuição deste trabalho deve manter a atribuição ao(s) autor(es) e o título do trabalho, citação da revista e DOI.