

CONSTRUÇÃO COM TERRA – FORMAÇÃO E VALIDAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

PAULINA FARIA^{1*}, MIGUEL ROCHA²

1: CERIS, Centro da Terra e Dep. Eng. Civil, FCT, Universidade NOVA de Lisboa
DEC, FCT NOVA, 2829-516 Caparica, Portugal
paulina.faria@fct.unl.pt, <http://docentes.fct.unl.pt/mp>

2: Centro da Terra e CEDACTerra - Centro para o Estudo e Desenvolvimento da Arquitectura e Construção com Terra
R. José Carlos dos Santos, 6, 3º Esq., 1700-257 Lisboa, Portugal
arqmiguelrocha@gmail.com

Palavras-chave: Construção com Terra, Formação Profissional, Validação de Competência, Crédito ECVET, Referencial de Formação, Unidade de aprendizagem

Resumo *Existem construções com terra por todo o mundo. Muitas dessas construções necessitam de ser intervencionadas correctamente, de modo a assegurar a conservação desse património construído. Por outro lado, por razões principalmente de eco-eficiência, a construção com terra tem, desde há algumas décadas, tornado a ser foco de interesse e diversas construções novas têm vindo a ser efectuadas. E também essas necessitam de manutenção. Assim, e devido às particularidades que este tipo de construção apresenta, é fundamental a existência de profissionais, com diversos níveis de qualificações, habilitados a construir com terra ou a intervencionar correctamente construções com terra. O quadro europeu de qualificação profissional (EQF – European Qualification Framework) define os níveis profissionais, e nomeadamente os da indústria da construção. Os créditos ECVET (European Credit system for Vocational Education and Training) contabilizam não só a formação formal mas também a experiência profissional, após avaliação. No âmbito do projecto Europeu PIRATE, enquadrado no EQF e nos créditos ECVET, foi desenvolvido um referencial de unidades de formação para diversos níveis profissionais e técnicas construtivas com terra. Essas unidades abrangem desde a escolha e preparação da terra, produção de blocos de alvenaria de terra (adobes ou blocos de terra comprimida ou extrudida), preparação de cofragens (essencialmente para a execução de taipa), execução de paredes monolíticas, de taipa ou terra-palha (cob), ou de alvenaria de blocos de terra, reparação e marketing. Pretende-se que estas unidades, que estão disponíveis em diversas línguas, incluindo em Português, possam ser utilizadas de forma a ajudarem na formação de novos profissionais e na actualização e validação de competências de profissionais já com experiência. Apresenta-se o resultado de um workshop realizado na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, membro do projecto PIRATE; em colaboração com a associação Centro da Terra e o CEDACTerra, no qual se aplicaram as unidades de cofragens e execução de taipa a dois grupos de profissionais da construção: sem e com experiência prévia de construção com terra. A avaliação, que foi previamente explicada aos avaliados e que foi validada por avaliadores alemães com experiência na avaliação ECVET, contemplou exame escrito, prova prática e oral. Para garantir tal situação, os próprios elementos de avaliação do curso foram desenvolvidos não só em Português mas também em Inglês, o que possibilita a frequência de futuros cursos por formandos que dominem qualquer uma dessas línguas. Verificou-se que as unidades eram aplicáveis a ambos os grupos. No entanto, verificaram-se algumas dificuldades por parte de alguns formandos no exame escrito, que não se sentiram no exame prático nem na discussão oral. Assim, foram sugeridos ajustes a implementar em futuros enunciados para o exame escrito. Incentiva-se a utilização do referencial de unidades de construção com terra, que se encontra disponível, para apoio à formação e validação de profissionais especializados que actuem na construção nova com terra e em intervenções neste tipo de construção.*

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a área da construção com terra na Europa alterou-se e desenvolveu-se. De um não-assunto nos anos 70, os edifícios com paredes de terra passaram a ser vistos como ecológicos e eficientes e, por isso, de novo interessantes. Para tal muitas actividades foram desenvolvidas em diversos países por académicos, investigadores e por técnicos de todos os níveis e especialidades. Formaram-se associações nacionais dedicadas à construção com terra, que foram descobrindo formas de trabalhar e cooperar em cada país, muitas vezes baseando-se ou com o apoio de outras associações de outros países e de associações transnacionais. Em Portugal é o caso da associação Centro da Terra [1] e nos países ibero-americanos da rede PROTERRA [2]. Nalguns países, esta cooperação resultou no desenvolvimento de recomendações, regulamentações, *guidelines* e normas, como é o caso da Alemanha, que tem diversos documentos em vigor; noutros países, como é o caso de Portugal, ainda não se atingiu esse nível de desenvolvimento.

Uma área a incluir neste tipo de cooperação e documentação é a formação. A formação na construção com terra deve conseguir promover o conhecimento, as aptidões e as competências daqueles que venham a construir com terra, aplicando as *guidelines*, os regulamentos e as normas nos estaleiros de obra, e aos que venham a produzir os materiais de terra e a conceber projectos que incluam estes materiais. Com este fim em vista, e tendo em conta as dificuldades sentidas em todos os países e as particularidades de cada um, procurou-se aproveitar a cooperação internacional. Assim, em 2002 foi iniciado um 1º projecto: seis países desenvolveram um conjunto de materiais pedagógicos relativos a rebocos de terra. A este 1º projecto seguiu-se outro designado por *LearnWithClay* (Aprender com a terra), durante o qual foi produzido um conjunto de unidades de aprendizagem, que é actualmente utilizado para avaliação de competências e para promoção da mobilidade transnacional dos profissionais ligados à produção, execução e reparação de rebocos de terra.

Após um período de disseminação na área dos rebocos, o passo seguinte foi o desenvolvimento de documentos de suporte à formação, agora de paredes de terra, uma área de actuação mais específica devido aos riscos inerentes associados a estes elementos, muitas vezes estruturais.

No final de 2011 foi apresentada uma candidatura de projecto a financiamento europeu: foram incluídas e mobilizadas 18 organizações de 8 países para trabalharem em conjunto durante 3 anos no que se designou por projecto PIRATE. Foi acordado que as unidades de aprendizagem a desenvolver seriam para os níveis de Qualificação Profissional Europeia (European Qualification Framework, EQF [3]) 3 a 5, de forma a poder abarcar o conhecimento de profissionais já com experiência na área da construção, encarregados de obra e proprietários de pequenas empresas.

No final deste projecto, e após muito tempo de discussão, deliberação e avaliação entre os vários intervenientes no projecto, cada um com as suas especificidades, *backgrounds* e experiências, e as particularidades por exemplo regulamentares de cada país, foi possível estabelecer uma base comum, da qual resultou uma matriz e um conjunto de Unidades, que se juntaram às previamente existentes dos rebocos de terra. Tal como no caso do projecto *LearnWithClay*, uma das grandes vantagens de representantes dos vários países terem trabalhado em conjunto foi a possibilidade de disseminar simultaneamente nesses 8 países o referencial e as respectivas unidades de aprendizagem. Tal possibilitou atingir um efeito muito maior que se as mesmas tivessem sido desenvolvidas e disseminadas apenas por um único país. Já foram adoptadas em Inglaterra como um *National Occupational Standard* e a sua certificação tem sido obtida noutros países. Mas ainda não em Portugal.

2. TERRA E FORMAÇÃO

Na maior parte dos casos, a construção com terra não constitui parte integral de nenhuma unidade curricular de programas de formação para profissionais da indústria da construção de qualquer nível: arquitectos, engenheiros civis, urbanistas, técnicos de laboratório, conservadores, construtores, encarregados de obra, etc.. Na maior parte dos casos a construção com terra ocupa um ou outro módulo de algumas unidades curriculares. Por exemplo no caso da Engenharia Civil surgem módulos

na área da geotecnia (com a caracterização de terra como material de construção) ou das tecnologias construtivas (com a caracterização e processos construtivos de diversas técnicas com terra). No entanto, e independentemente do país, o nicho de mercado que a construção com terra constitui hoje em dia é grande, abrangendo todos os edifícios com elementos construídos com terra existentes e os que estão ou se pretendem construir.

A inexistência de técnicos com formação específica na área da construção com terra resulta em frequentes intervenções ineficientes, efectuadas por técnicos que não estão sensibilizados para as particularidades da construção com terra e que muitas vezes utilizam materiais que não são compatíveis, o que resulta na destruição do património edificado existente ou no seu abandono pela dificuldade em garantir intervenções eco-eficientes - em termos de economia e de desempenho [4]. Para além disso, muitas vezes a falta de conhecimento específico sobre construção com terra por parte dos órgãos de decisão (ao nível das autoridades nacionais e locais, entidades licenciadoras, gabinetes de projecto e de fiscalização, entidades que supervisionam a conservação do património,...) constitui um obstáculo à sua disseminação.

Em muitos países da Europa, principalmente na última década, o mercado da construção com terra, incluindo ao nível dos materiais, tem vindo a crescer, mesmo existindo poucos profissionais qualificados para a execução desse tipo de construção em obra nova, reabilitação, conservação ou decoração. E esse desenvolvimento comercial tem sido acompanhado, não só ao nível da Europa, por investigação em áreas tão diversas como a caracterização da terra [5], dos rebocos de terra [6] e das paredes de terra [7], pelo aparecimento de novas normas, como é o caso das normas alemãs DIN 18945, DIN 18946 e DIN 18947 [8, 9, 10] ou da Peruana [11] e até do trabalho da comissão técnica da RILEM TC para o estabelecimento de ensaios de caracterização de apoio à construção com terra [12].

Também a formação na área da construção com terra tem aumentado por todo o mundo. O interesse por uma construção mais ecológica, o imperativo de promover condições de vida dignas às populações carenciadas, a necessidade de conservar o património arquitectónico e a identidade cultural das diferentes regiões, a premência de melhorar os sistemas construtivos para situações de catástrofe, o reconhecimento das aptidões profissionais de migrantes, a capacidade para auto-construção são todas elas situações para as quais pessoas de todas as idades e géneros adquirem novas competências na construção com terra. Mas na maior parte dos casos, os especialistas que promovem essas formações não têm grande suporte pedagógico a que recorrer, muito menos tendo em conta as futuras necessidades profissionais dos formandos, o seu nível de responsabilidade e autonomia, nem têm possibilidade de recorrer a um sistema de avaliação completo. Para além disso, cada iniciativa deve partir dos resultados de outras anteriores, de modo a existir uma evolução positiva. Assim, um referencial de competências e avaliação constitui uma ferramenta importante, sem por em causa o controlo dos programas de cada formação por parte dos formadores. Constitui apenas uma base comum a partir da qual todos os conteúdos pedagógicos se podem basear. Foi com este foco que o repositório ECVET Earth Building (ECVET Construção com terra) foi desenvolvido e estabelecido [13, 14, 15].

3. AS NOVE UNIDADES DE APRENDIZAGEM DE CINCO NÍVEIS PROFISSIONAIS

De acordo com os princípios ECVET [16] cada unidade é definida por uma lista de conhecimentos, aptidões e competências (em termos de responsabilidade e autonomia), que são necessários a um indivíduo para desempenhar uma actividade específica. O conteúdo depende do nível de qualificação, que na Europa é definido pelo *European Qualifications Framework* (EQF) [3]. Até ao nível 4 do EQF as competências são relativas à execução. A partir do nível 5 o "fazer" torna-se "conceber", "coordenar" e "controlar". Critérios de avaliação e indicadores são também incluídos em cada unidade.

A Tabela 1 apresenta um exemplo de ofícios na construção com terra. Embora por vezes se torne uma situação complexa por existem algumas pequenas variantes entre países, esta matriz comum facilita o reconhecimento profissional nas diversas áreas profissionais por todo o continente.

Tabela 1. Exemplo de níveis EQF de certificação profissionais na construção com terra.

Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7
Servente	Operário qualificado (carpinteiro, taapeiro, etc)	Chefe de equipa (de carpinteiros, de taapeiros, etc.)	Encarregado de obra, Medidor orçamentista, etc.	Engenheiro técnico	Engenheiro, arquitecto

Os níveis 1 e 2 aplicam-se só a contextos não profissionais, possibilitando incluir e valorizar as competências de pessoas que se iniciem na construção com terra. Os níveis 3 e 4 são para operários da construção, aumentando o seu nível de autonomia; o nível 4 constituirá já um chefe de equipa ou mesmo um encarregado de trabalhos. O nível 5 será para um profissional com um curso de especialização tecnológica, obtido após o ensino secundário.

As nove áreas de actividade cobertas pelas unidades de aprendizagem que foram desenvolvidas e estão agora disponíveis são (Tabela. 2):

- Unidade M: Material - da matéria-prima para a mistura à base de terra
- Unidade P: Produção de elementos de terra prefabricados
- Unidade B: Construção (Building) com terra – Alvenaria (de blocos de terra, incluindo adobe ou blocos de terra comprimida ou extrudida), “cob” ou terra-com fibras empilhada, taipa, existindo as sub-unidades relativas a cada uma destas 3 técnicas
- Unidade C: Aplicação de rebocos de terra (Coating)
- Unidade F: Cofragem (Formwork) para construção com terra
- Unidade R: Reparação e conservação de construção com terra
- Unidade D: Design interior, mais relacionado com aspectos decorativos
- Unidade O: Execução de técnicas Ornamentais
- Unidade E: Economia, mercado e marketing da construção com terra

Tabela 2. A matriz ECVET *Earth building* de unidades de aprendizagem [17].

Unit	Subunit	EQF Level					Description
		L1	L2	L3	L4	L5	
M							<i>From raw material to earth mix</i>
P							<i>Production of prefabricated elements</i>
B	B1 earth Masonry						<i>Building with earth</i>
	B2 Cob						
	B3 rammed earth						
C							<i>Application of clay plaster</i>
F							<i>Formwork for earth building</i>
R	R1 building						<i>Repair and conservation in earth building</i>
	R2 clay Plaster						
D							<i>Interior design</i>
O							<i>Decorative techniques</i>
E							<i>Earth building market</i>

Cada unidade corresponde a um conjunto de tarefas consideradas necessárias para a realização de uma actividade específica da construção com terra, cujas competências são necessárias por exemplo para o desempenho profissional no estaleiro de obra, em gabinete de projecto, em laboratório de desenvolvimento ou controlo de qualidade de materiais ou na gestão de uma empresa. Para as unidades desenvolvidas no âmbito do projecto PIRATE estão também disponíveis 10 vídeos pedagógicos de suporte a essas unidades:

01 - Introdução: <https://youtu.be/RlvAk8w9xw8>

02 - Unidade M (Materiais e misturas): <https://youtu.be/ccq71GAmNy4>

03 - Unidade F (Cofragens - Formworks): <https://youtu.be/PLA44IPLQaw>

04 - Unidade P (Produção, prefabricação – de blocos de alvenaria): <https://youtu.be/Fcl5UygGstY>

05 - Unidade E (Economia - mercado): <https://youtu.be/wLC5TKCrHg>

06 - Unidade R (Reparação, conservação): https://youtu.be/r_DddXgprOA

07 - Unidade B (Construção - Build): https://youtu.be/G3IMC_Y9AgQ

08 - Unidade Bre (Construção de taipa - Build Rammed Earth): https://youtu.be/4cx_uKyTYX8

09 - Unidade Bcob (Construção de terra com fibras empilhada - Build Cob): <https://youtu.be/bQzf3tefn-w>

10 - Unidade Bm (Construção de alvenaria de terra - Build Masonry): <https://youtu.be/Ooffg0HHW2M>

Como se observa na Tabela 2, o referencial ECVET *Earth Building* é multinível. Foi desenvolvido por grupos transnacionais representando 9 países, constituídos por técnicos de formações e actividades profissionais diversas durante 14 anos de cooperação. Iniciou-se com as unidades para rebocos de terra (2007-2009) com parceiros de 4 países e expandiu-se às paredes de terra com o projecto PIRATE (2012-2015). No entanto, nem todas as unidades existem ainda para todos os níveis. As unidades desenvolvidas no âmbito do projecto PIRATE estão disponíveis para download em 8 línguas [18]: alemão, checo, eslovaco, espanhol, francês, inglês, português e sérvio (os países de instituições directamente envolvidas no projecto PIRATE). Os níveis 1-2 e as unidades D e O existem apenas para rebocos de terra. As unidades B e R nos níveis 3-4 têm uma parte comum e sub-unidades com critérios e avaliação específicos. Existem sub-unidades B específicas para alvenaria, *cob* e taipa, assim como existem sub-unidades R para rebocos e paredes. Os níveis 3-4 da unidade P referem-se à produção de blocos com terra (adobe, blocos comprimidos ou extrudidos – BTC ou BTE) enquanto o nível 5 se aplica à produção de blocos mas também de outros elementos prefabricados, como por exemplo painéis de taipa. Os níveis 3-4 da unidade F aplicam-se apenas a técnicas construtivas com terra necessitando de cofragem simples, nomeadamente a taipa. No entanto o nível 5 já envolve qualquer cofragem, nomeadamente mais complexa. As unidades M e E foram revistas e adaptam-se tanto a aspectos de rebocos como de paredes de terra. As unidades D e O resultam da matriz inicial dos rebocos de terra e talvez venham a ser revistas para se adaptarem também a outras técnicas, como seja a execução por exemplo de paredes de taipa com função decorativa (Fig. 1).



Figura 1. Bancada em taipa com função decorativa (créditos: José Lima)

4. UTILIZAÇÃO DAS UNIDADES ECVET E EMISSÃO DOS CERTIFICADOS APRENDER•TERRA

Tal como referido anteriormente, as unidades podem ser descarregadas [18] mas o reconhecimento do resultado da aprendizagem ou validação é efectuada através de um *Memorandum of Understanding* (MoU). Assim, só as organizações que adiram a este MoU podem emitir certificados. O MoU e os certificados designam-se por Aprender•Terra (Fig. 2), que existe actualmente com nome e logo em 15 línguas diferentes. Existe um processo de admissão de novas instituições ao MoU, de forma a garantir-se a qualidade e o suporte necessário para que essas novas instituições se familiarizem com o repositório, suas ferramentas e regras comuns estabelecidas entre todos os parceiros.



Figura 2. O nome e logo do MoU que surge nos certificados.

Os certificados emitidos estão arquivados numa base de dados para análise estatística [19]. Desde 2009, foram emitidos mais de 500 certificados. Mais de 12 países já utilizaram o repositório para avaliação de formandos, nomeadamente Portugal.

5. APLICAÇÃO DAS UNIDADES COFRAGEM E PRODUÇÃO DE TAIPA EM FORMAÇÃO E VALIDAÇÃO PROFISSIONAL

Tal como referido anteriormente, nos últimos anos tem-se vindo a assistir a um aumento de procura, e oferta, de formação em técnicas de construção com terra. Contudo, verifica-se que a quase totalidade dos cursos oferecidos não se traduzem na obtenção de um Certificado Profissional, que valide que o seu titular foi avaliado segundo um sistema de acreditação válido a nível internacional, nem sequer a nível nacional. Como consequência desta situação e da vontade de começar a invertê-la, a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT NOVA), em conjunto com a associação Centro da Terra (CdT), decidiu realizar um curso de formação sobre construção com terra, dirigido a trabalhadores do sector da construção. Aproveitando a realização deste curso, as entidades envolvidas na sua implementação desejavam, ao mesmo tempo, fazer um teste final com base nos critérios de avaliação definidos para as unidades ECVET, nível 3, desenvolvidas pelo projecto PIRATE, no sentido em que esse mesmo curso seria uma preparação para a validação de competências profissionais, na área da construção com terra, para os que nele participassem.

Assim, em resultado de uma parceria entre aquelas duas entidades, que em conjunto organizaram, promoveram e o levaram a cabo, realizou-se em Julho de 2015, no Campus da Caparica, o curso “**Construir com terra/Taipa + Avaliação ECVET**”. Note-se que, dentro do conjunto das diversas técnicas de construção com terra, a opção pela técnica da taipa esteve directamente relacionada com o facto de Portugal ser um país rico em edifícios históricos e contemporâneos erigidos com esta técnica constructiva (Fig. 3).



Figura 3. Terra utilizada para a formação e avaliação (difícil de utilizar para a técnica da taipa) e elemento em taipa realizado na formação por alguns formandos.

Como tem vindo a ser referido, o sistema ECVET permite validar os conhecimentos profissionais, resultantes de aprendizagem formal e/ou adquiridos ao longo da actividade profissional, com base em várias unidades de aprendizagem e seus critérios de avaliação. As unidades de aprendizagem são distintas entre as diversas actividades e níveis de qualificação profissional. Assim, cada unidade pode ser avaliada individualmente.

A avaliação ECVET deve demonstrar se o candidato ao certificado adquiriu, ou não, os conhecimentos, aptidões e competências descritos em cada uma das unidades deste sistema.

Pretendia-se que os formandos deste curso fossem operários da construção civil, uns sem experiência e outros já com alguma experiência em construir com terra. Todos eles realizariam o curso e submeter-se-iam à avaliação final. Outros operários com experiência na execução de taipa poderiam apresentar-se apenas para a avaliação. Esta diversidade de *back-grounds* viria a permitir uma verdadeira comparação entre dois ou três grupos com diferentes conhecimentos/experiência profissional de origem, avaliados agora com base nos mesmos critérios ECVET/PIRATE. Isto contribuiria, ainda, para aferir a efectividade da própria formação.

A avaliação basear-se-ia nos resultados de aprendizagem das novas Unidades de Construção com Terra ECVET "**Cofragens para terra compactada**" e "**Construir com terra compactada**" e respectivos critérios e indicadores para avaliação no **nível 3** do Quadro Europeu de Qualificações, conforme desenvolvido no projeto PIRATE. Assim, no final do curso os formandos participariam numa avaliação nas unidades **Br** (Construir com terra/Taipa, do inglês *Building rammed earth*) e **F** (Cofragens, do inglês *Formworks*), as duas para o nível de qualificação profissional 3. O exame constaria de:

- uma prova escrita, que avaliaria os **conhecimentos**;
- uma prova prática de construção, que avaliaria as **aptidões**;
- uma discussão oral, que avaliaria as **competências**.

A CdT ajudou com a preparação e implementação da avaliação, já que especialistas desta associação deram o seu apoio e trouxeram a sua experiência à universidade. As cofragens tradicionais para execução da taipa foram cedidas pelo Centro para o Estudo e Desenvolvimento da Arquitectura e Construção com Terra (CEDACTerra).

Prévio ao exame, e para fornecer informação considerada necessária pelo menos para os formandos sem experiência na construção com terra, realizou-se um curto curso de formação em que os principais temas abordados foram:

- A construção com terra
- Universalidade, diversidade, actualidade
- A terra - constituintes, propriedades, adequação
- A taipa - características e processo productivo:
 - Meios e equipamentos de produção
 - Preparação e proteção do material
 - Montagem e rotação de cofragens
 - Detalhes de execução
 - Protecção contra movimentos horizontais e gretas de retracção
 - Protecção das paredes ao longo da obra
 - Factores que influenciam a qualidade final de uma parede de taipa

A escolha destes temas foi orientada por dois aspectos principais: por um lado, a “realidade” constructiva da taipa em Portugal, quer a nível da necessidade de intervenção no património construído, quer a nível da crescente procura de novos edifícios construídos com taipa; por outro lado, o perfil profissional definido no sistema ECVET , com as suas Unidades de Aprendizagem e diferentes níveis.

Antes da avaliação, foi ainda entregue a cada candidato a lista ECVET dos critérios de avaliação correspondentes às unidades em questão (Fig. 4). Para além dos aspectos técnicos seria também avaliado o método de trabalho, cujos critérios de avaliação constavam também na referida lista.



Figura 4. Preparação para a realização do exame teórico e do exame prático, com um formador e um avaliador alemão, por parte de um dos grupos.

No final, as unidades **F** e **B / Br** (Building/ rammed earth) foram então avaliadas. De acordo com os princípios ECVET Earth Building, a avaliação teve uma parte escrita, uma prática (Fig. 5) e uma oral.



Figura 5. Formandos em avaliação prática da unidade F (cofragens) e Br (construção de taipa).

Vários grupos-alvo participaram do workshop de avaliação:

- **Os organizadores** - Paulina Faria da FCT UNL e CdT, Miguel Rocha do CdT e CEDACTerra, M^a Idália Gomes do Instituto Politécnico de Lisboa e CdT, Filipa Falcão do CdT e Catarina Pereira do CdT. Deve-se a esta última organizadora a vinda dos avaliadores alemães e o reconhecimento da CdT para integrar o MoU.

- **Os formadores** foram o arquiteto Miguel Rocha e as engenheiras Paulina Faria e M^a Idália Gomes.

- **Quatro profissionais de construção sem experiência em construção com terra**, mas com experiência de construção, actual ou anterior, com materiais de construção comuns, frequentaram a formação e foram avaliados. Um é actualmente pedreiro e os outros três tiveram alguma experiência como pedreiros, mas agora são engenheiros civis.

- **Quatro profissionais de construção com experiência em construção com terra** frequentaram a formação e foram avaliados. Os quatro tinham alguma experiência anterior de pedreiro; dois deles têm agora as suas empresas de construção, um é encarregado e o outro é arquitecto e formador.

- **Dois profissionais da área da arquitectura** assistiram a partes do curso e à avaliação, para conhecer as Unidades de Aprendizagem PIRATE e ECVET: os arquitectos Alina Jerónimo e Paulo Carneiro.

- **Dois observadores, profissionais com experiência em avaliação**, colaboraram no curso, e na avaliação, para conhecerem as Unidades de Aprendizagem PIRATE e ECVET: a arquitecta Catarina Pinto, do CdT e do projeto STEP sobre construção com fardos de palha, e a engenheira civil Tânia Santos, da FCT NOVA.

- **Dois membros da FAL e.V., com experiência de avaliação** (Piet Karlstedt e Gabriela Meißner), acompanharam todo o curso como observadores, verificando as competências da CdT para ser um membro do MoU (Memorandum of Understanding), e também ajudaram com a avaliação ECVET dos resultados de aprendizagem das unidades de PIRATE.

Os formadores, os formandos e os observadores representavam centros de formação, instituições de ensino superior, associações de formação e divulgação da construção com terra, empresas e associações de empresas de construção, conservação e reabilitação, e estavam todos interessados no uso futuro dos materiais do projecto PIRATE. Infelizmente, e embora tenham sido convidados, os principais centros de formação profissional da área da construção (CENFIC e CICCOPN) e a Agência Portuguesa de Qualificação Profissional (ANQEP) não estiveram presentes como observadores. Assim, como muita pena por parte dos organizadores, a oportunidade para poderem ter uma visão mais profunda sobre as ferramentas resultantes do projecto PIRATE e familiarizar-se com as

unidades e os critérios não foi aproveitada.

Para a FCT NOVA e a CdT era muito importante ter as unidades F e B / Br disponíveis e os critérios de PIRATE para o nível 3 prontos para serem usados. No curso foi utilizada a versão em português porque todos os formandos falavam português; mas a versão inglesa foi usada pelos observadores alemães.

Os exames escritos e da parte prática foram preparados em versão bilingue: em português e em inglês, para que pudessem ser respondidos pelos formandos, mas também seguidos pelos avaliadores alemães. Também foi muito importante ter todas as outras folhas de apoio e avaliação (para formandos, formadores e observadores), algumas delas do MoU, em inglês. A tradução em português foi adicionada e os documentos em inglês / português estão agora disponíveis.

Todos os formandos obtiveram uma avaliação positiva: pelo menos 50% em todos os exames de todas as unidades. Os resultados dos dois grupos foram bastante próximos uns dos outros. A principal diferença foi em termos da excelente organização dos trabalhos que o grupo com experiência anterior em construção com terra mostrou no exame prático. Mas estes também cometeram alguns erros, bem como o grupo sem experiência com terra. Por essa razão, as apreciações finais feitas pelos Formadores, pelos Observadores e pelos próprios Formandos concluíram que o curso de formação e a avaliação foram apropriados e podem ser aplicados para ambos os tipos de grupos. No entanto, algumas melhorias podem ser alcançadas para futuras ações, nomeadamente em termos da organização de algumas partes:

- relativamente à duração da formação alguns formandos referiram que acharam apropriada, mas outros gostariam (tal como os formadores) de ter mais algum tempo na próxima oportunidade;

- o tipo de terra para a parte prática/construção tinha uma quantidade muito baixa de argila e a decisão dos formadores foi realizar uma estabilização utilizando 6% de cal aérea; com um solo como o utilizado, todos os formandos sentiram a necessidade de ter alguma formação também na unidade M (materiais e misturas com terra). Isto mostra que embora as unidades possam ser validadas de forma independente, há algumas sequências para as quais existem vantagens: é o caso de formação/validação na unidade M antes das unidades de Construção (B), por exemplo.

Embora todos os formandos tenham tido sucesso em todos os exames, no exame escrito dois deles (um de cada grupo) tiveram problemas bastante grandes, em comparação com todos os outros, na compreensão das questões e na redacção de respostas compreensíveis. Embora tenham tido sucesso (tinham pelo menos 50%), nos outros exames eles tinham notas muito mais altas e demonstraram ter as competências para construir com taipa. Esses dois formandos tinham tido uma escolaridade muito curta; deixaram a escola muito jovens, para ter um emprego. Então, talvez um exame escrito alternativo deva ser preparado numa próxima avaliação, talvez com mais perguntas em linguagem muito simples (não necessariamente simples em termos de questão) para resposta de escolha múltipla.

No final do curso e da avaliação todos pareciam felizes, embora muito cansados, e todos (formandos, formadores, avaliadores, observadores e organizadores) concordaram que aprenderam muito em conjunto.

6. CONCLUSÕES

Após a conclusão do projecto PIRATE, o trabalho a desenvolver continua a ser muito. Alguns exemplos, alguns não muito fáceis de atingir, são:

- Integrar outras técnicas construtivas de paredes estruturais e de paredes não estruturais e, em determinados contextos, poder associar complemento para aumento do isolamento térmico e acústico;
- Integrar requisitos para concepção/projecto de arquitectura e engenharia (nível 7);
- Completar o material pedagógico em falta para algumas unidades e níveis.

No entanto, só a cooperação entre todos os intervenientes no projecto PIRATE (e nos projectos anteriores na area) possibilitou a concepção da matriz Learn•Clay, suficientemente flexível para se poder aplicar e adaptar aos diferentes contextos Europeus (e, espera-se, para além das fronteiras da Europa) mas com bases suficientemente fortes para constituir uma boa base de trabalho.

A experiência do curso que se relatou, utilizando ferramentas resultantes do projecto PIRATE, mostrou a sua importância e viabilidade. Todos os formandos obtiveram os seus certificados profissionais Europeus, emitidos pela entidade alemã que validou o curso. Ao mesmo tempo, a CdT passou a estar ela própria validada para integrar o MoU e a proceder a futuras validações.

Com este exemplo pretende-se demonstrar o interesse e aplicabilidade das ferramentas. Pretende-se a integração das unidades de aprendizagem nos sistemas de formação vocacional nacionais, assim como a disponibilização e utilização de todo o referencial ECVET Aprender•Terra e respectivos certificados a organizações Europeias e não só. Incentiva-se o seu uso por instituições Sul-Americanas e, em particular, do Brasil. Pretende-se ajudar não só a formação e a acreditação de profissionais que trabalham ou queiram trabalhar na construção com terra, mas também contribuir para a sua valorização através do reconhecimento por créditos ECVET e de práticas de construção eco-eficientes utilizando a terra como material de construção, pela Europa e pelo mundo.

Embora o MoU tenha sido estabelecido para a comunidade ECVET Earth Building no contexto Europeu, as instituições que integram o MoU suportarão de bom grado qualquer instituição de outra região do mundo ou mesmo internacional que esteja interessada em utilizar as ferramentas pedagógicas existentes.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se o apoio de todos os colaboradores do projecto PIRATE e de todos os formandos, observadores e avaliadores que, de alguma forma, contribuíram para o sucesso do projecto e da acções dele resultantes.

REFERÊNCIAS

- [1] Centro da terra (s.d.). <http://www.centrodaterra.org/> (acedido em Janeiro de 2018).
- [2] Rede Ibero-Americana PROTERRA (s.d.). <http://www.redproterra.org/> (acedido em Janeiro de 2018).
- [3] European Commission (2018). “Descriptors defining levels in the European Qualifications Framework (EQF)”. Education and training. Supporting education and training in Europe and beyond. Disponível em: <https://ec.europa.eu/ploteus/en/content/descriptors-page> (acedido em Janeiro 2018)
- [4] Scarato, P.; Jeannet, J., 2015. “Cahier d’expert bâti pisé. Connaissance, analyse, traitement des pathologies du bâti en pisé en Rhône-Alpes et Auvergne”, ABITerre, ISBN 978-2-7466-7875-0
- [5] Gomes, I.; Gonçalves, T.D.; Faria, P., 2014. “Unstabilised rammed earth: characterization of material collected from old constructions in South Portugal and comparison to normative requirements”, International Journal of Architectural Heritage 8 (2), 185-212. <http://dx.doi.org/10.1080/15583058.2012.683133>
- [6] Santos, T.; Nunes, L.; Faria, P., 2017. “Production of eco-efficient earth-based plasters: influence of composition on physical performance and bio-susceptibility”, Journal of Cleaner Production 167, 55-67. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.131>
- [7] Silva, R.; Mendes, N.; Oliveira, D.; Romanazzi, A.; Domínguez-Martínez, O.; Miranda, T., 2018. “Evaluating the seismic behaviour of rammed earth buildings from Portugal: From simple tools to advanced approaches”, Engineering Structures 157, 144-156. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2017.12.021>

- [8] DIN 18945: 2013 - Earth blocks – Terms and definitions, requirements, test methods (em alemão). DIN, Berlin.
- [9] DIN 18946: 2013 - Earth masonry mortar – Terms and definitions, requirements, test methods (em alemão). DIN, Berlin.
- [10] DIN 18947: 2013 - Earth plasters – Terms and definitions, requirements, test methods (em alemão). DIN, Berlin.
- [11] NTE E. 080: 2017 – Diseño y construcción con tierra reforzada. Resolucion Ministerial, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima.
- [12] RILEM TC 274: 2016 - TCE, Testing and Characterisation of Earth-based building materials and elements. Disponível em: <https://www.rilem.net/groupe/274-tce-testing-and-characterisation-of-earth-based-building-materials-and-elements-353>
- [13] Jörchel, S.; Didier, L.; Keable, R.; Faria, P., 2014. “Provide instructions and resources for assessment and training in earthbuilding - the PIRATE project”, 40th IAHS World Congress on Housing. Sustainable Housing Construction, 16-19 December, Funchal, Portugal.
- [14] Brown, M.; Didier, L.; Mas, M., 2015. “Provide instructions and resources for assessment and training in earthbuilding - the PIRATE project in Europe and beyond”, Proceedings of CIAT, Marrakesh, Marroco.
- [15] Didier, L.; Pacoud, G.; Kojicic, D.; Faria, P.; Aupicon, M., 2016. “Le référentiel de compétences pour enseigner la terre“, TERRA 2016 - XII World Congress on Earthen Architecture, 11-14 July, Lyon, France.
- [16] European Parliament, 2009. “Recommendation of the european parliament and of the council on the establishment of a european credit system for vocational education and training (ECVET)”, Document number PE-CO S 3747/08. <http://www.ecvet-team.eu/en/system/files/documents/13/ecvet-recommendation.pdf>
- [17] ECVET Earth Building (s.d.). The matrix. Disponível em: <https://f-origin.hypotheses.org/wp-content/blogs.dir/2869/files/2015/12/The-Matrix.pdf> (acedido em Janeiro de 2018).
- [18] ECVET Earth Building (s.d.). Units download. Learning outcomes sheets (knowledge, skills, competence) + Criteria & indicators sheets. Disponível em: <http://ecvetearth.hypotheses.org/download/units-download> (acedido em janeiro de 2018).
- [19] Learn•Clay (s.d.). Database of ECVET Earth Building Certificates. Disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/1HpvVMM5gmKXeGnF8KtLBD6nKv-xrgW0BFjFUu5gZu2E/viewanalytics> (acedido em janeiro 2018).