

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

FÓRUM INTERCALAR

ECONOMIA CIRCULAR EM EDIFÍCIOS
INTENÇÃO OU REALIDADE



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



PLANCLIMAC

Interreg



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR
MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.



BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

CONSTRUÇÕES EM TERRA NOS AÇORES
Análise da viabilidade de construção em terra



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



PLANCLIMAC

Interreg



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR
MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.



BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

OBJETIVOS

- Combater a degradação paisagística;
- Promover técnicas construtivas sustentáveis;
- Conservação do património arquitetónico existente.



Extração de pozolana para produção de cimento

ORGANIZAÇÃO



PARCERIA



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



Interreg



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

A CONSTRUÇÃO EM TERRA

- Sistema construtivo que remonta para o início da civilização médio oriental;
- Várias técnicas construtivas;
- Coesão de partículas finas e grossas.



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



Interreg



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

INTRODUÇÃO

- Povoamento dos Açores com **construções militares em terra (taipa)** e em pedra (1431);
- Catástrofes vulcânicas levaram ao desuso da terra estrutural;
- Atualmente a terra vê-se apenas nas argamassas tradicionais.



PARCERIA



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

INTRODUÇÃO

- Construção em terra: problemas estruturais, térmicos e de impermeabilização;
- Açores:
 - Muito chuvoso e sísmico (-);
 - Alta humidade e baixa amplitude térmica (+);
- Desconhecimento sobre terras locais adequadas para a construção.
- O objeto de estudo é a Vila de Rabo de Peixe (naturalidade do autor).



PARCERIA



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

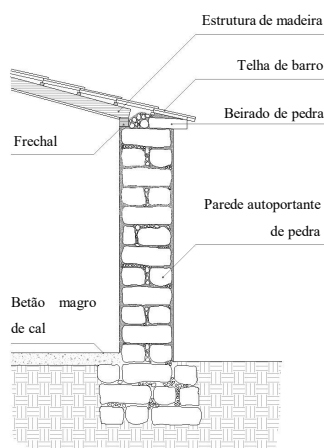
APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

A TERRA NOS AÇORES

- Atualmente, é possível ver a terra, enquanto material de construção apenas nas **argamassas de edifícios antigos de pedra**.



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORESSecretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

PLANCLIMAC

Interreg

MAC 2014-2020
Cooperação Territorial

PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

A TERRA NOS AÇORES – caso de estudo 1 (amostra recolhida)



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORESSecretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

PLANCLIMAC

Interreg

MAC 2014-2020
Cooperação Territorial

PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

A TERRA NOS AÇORES – caso de estudo 2 (amostra recolhida)



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



Interreg



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

A TERRA NOS AÇORES – caso de estudo 3 (amostra recolhida)



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



Interreg



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR

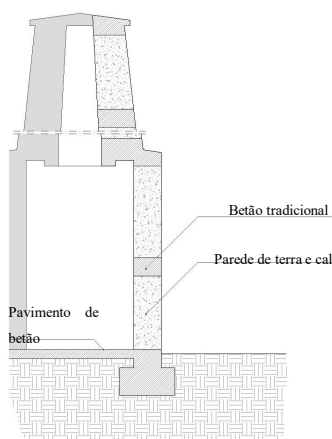
MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

A TERRA NOS AÇORES – experiências recentes (2019) (amostra recolhida)



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORESSecretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Interreg

MAC 2014-2020
Cooperação Territorial

PATROCINADOR

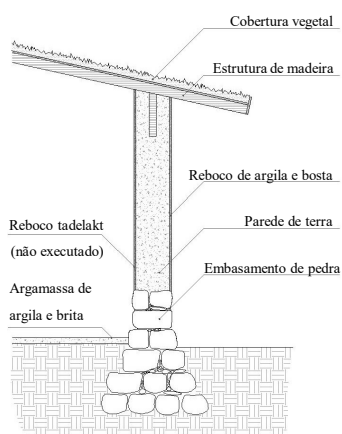
MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

A TERRA NOS AÇORES – experiências recentes (2019)



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORESSecretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Interreg

MAC 2014-2020
Cooperação Territorial

PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

A TERRA NOS AÇORES – experiências recentes (2019)



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



Interreg

EUROPEAN UNION



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

A TERRA NOS AÇORES – experiências recentes (2023)



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



Interreg

EUROPEAN UNION



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

ENSAIOS ÀS TERRAS

- Localização das terras estudadas relativamente aos casos de estudo.



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORESSecretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Interreg

MAC 2014-2020
Cooperação Territorial

PATROCINADOR

MARQUES
ALVARA ARQUITECTURA
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

ENSAIOS ÀS TERRAS – testes de terreno

Terra 1: Santana

- Construções populares locais.



Sedimentação rápida



Pastilhas



Terra 2: Ribeira Seca

- Produção de telhas e tijolos antigamente.



Terra 3: Areias

- Utilizada na construção do forno.



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORESSecretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Interreg

MAC 2014-2020
Cooperação Territorial

PATROCINADOR

MARQUES
ALVARA ARQUITECTURA
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

ENSAIOS ÀS TERRAS – testes de terreno



ORGANIZAÇÃO



PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORESSecretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Interreg

MAC 2014-2020
Cooperação Territorial

PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

ENSAIOS ÀS TERRAS – de laboratório

De acordo com o Eng. Obede Faria (2005)
qualquer terra é boa para construção desde
que cumpra critérios básicos:

“Qualquer solo, com exceção dos altamente orgânicos ou com presença predominante de argilas expansivas, caso da montmorilonita, pode ser utilizado como material de construção. No entanto, existem limitações ao uso de determinados solos por razões de trabalhabilidade e outras características não desejáveis ao uso proposto: terras muito argilosas, por exemplo, são difíceis de ser misturadas e adensadas e ainda, devido à retração elevada, produzem superfícies mal acabadas.”

ORGANIZAÇÃO



PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORESSecretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

Interreg

MAC 2014-2020
Cooperação Territorial

PATROCINADOR

MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

ENSAIOS ÀS TERRAS – de laboratório

- O teste de **DRX (difração de raio X)** indicou quais as argilas existentes em cada amostra bem como as suas quantidades;
- Existem três grupos principais de argilas: **micas; caulinites e esmectites** (expansivas).

Composição mineralógica qualitativa das amostras

Amostras	Fração	Compostos cristalinos identificados*						
		Quartzo	Feldspatos	Mica	Anfibolas	Piroxenas	Calcite	Gesso
Argemassas	Caso nº 1	Global	+	+++	+/+	Vtg	+	+
		Fina	+	+/+/+	+/+	Vtg	+	+/+/+
	Caso nº 2	Global	+	+/+/+	+	?	+	+
		Fina	+	+/+/+	+	-	+	+/+/+
	Caso nº 3	Global	+	+++	++	+	+	++
		Fina	+	+++	++	?	+	++
Arcias	Santana (1)	Global	+	+++	++	-	+	-
		Fina	+	+++	+/+/+	-	+	-
	Ribeira Seca (2)	Global	Vtg	+++	+/+/+	-	Vtg/+	-
		Fina	Vtg	+++	+/+/+	-	Vtg/+	-
	Arcias (3)	Global	+	+++	++	Vtg	+/+	-
		Fina	+/+	+++	++	Vtg	+/+	-

ORGANIZAÇÃO

PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORESSecretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

PLANCLIMAC

Interreg

MAC 2014-2020
Cooperação TerritorialPATROCINADOR
MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

ENSAIOS ÀS TERRAS – de laboratório

- A análise **termogravimétrica** indica as perdas ou ganhos de massa de uma amostra quando aquecida a uma velocidade constante.

Identificação das amostras	Gamas de Temperatura (°C)			Perda ao Rubro [±]
	25-220	370-550	550-800	
Caso nº 1	5,17	2,40	1,60	12,32
Caso nº 2	6,55	2,27	4,07	14,44
Caso nº 3	9,60	2,69	3,59	17,44
Santana (1)	8,53	4,42	40,76	16,06
Ribeira Seca (2)	13,33	4,81	0,74	21,80
Areias (3)	1,96	1,211	0,15	3,69

± Valor da perda de massa entre 25 e 1000 °C

- 25 a 220 °C – zona de perda devida à desidratação de água livre, de hidratação e zeolítica;
- 370 a 550 °C – zona de perda devida essencialmente à desidroxilação dos minerais de argila;
- 550 a 800 °C – zona de perda devida à descarbonatação da calcite.

ORGANIZAÇÃO

PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORESSecretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

PLANCLIMAC

Interreg

MAC 2014-2020
Cooperação TerritorialPATROCINADOR
MARQUES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

LICENCIAMENTO DE EDIFÍCIO DE APOIO AGRÍCOLA – CONCELHO DE LAGOA (2020)



ORGANIZAÇÃO
SR Açores

PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

PLANCLIMAC

Interreg

EUROPEAN UNION

MAC 2014-2020

Cooperação Territorial

MAC 2014-2020

Cooperação Territorial

MAC 2014-2020

Cooperação Territorial

PATROCINADOR

MARQUES

ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A construção em terra é **viável** condicionada à **qualidade da terra** e respeito pelas **exigências estruturais antissísmicas** e de **impermeabilização**.
- Vantagens:
 - 1) conforto: **inércia térmica favorável ao clima húmido**;
 - 2) sustentabilidade: **recurso a matéria-prima local, reutilizável e conservação da paisagem natural e cultural**.
- Este trabalho é introdutório ao tema e a metodologia utilizada deve ser replicada por outros locais da ilha e, idealmente, por todas as ilhas (viabilidade económica e social).

ORGANIZAÇÃO
SR Açores

PARCERIA

GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

PLANCLIMAC

Interreg

EUROPEAN UNION

MAC 2014-2020

Cooperação Territorial

MAC 2014-2020

Cooperação Territorial

MAC 2014-2020

Cooperação Territorial

PATROCINADOR

MARQUES

ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO

BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUIS DA SILVA RIBEIRO

ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS AÇORES FORMAÇÃO (B-LEARNING)

CONSTRUÇÕES EM TERRA NOS AÇORES

Análise da viabilidade de construção em terra

obrigado.

ORGANIZAÇÃO



PARCERIA



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas



PLANCLIMAC

Interreg



MAC 2014-2020
Cooperação Territorial



PATROCINADOR

MARQUES
ALVARO ALVES
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

APOIO



BIBLIOTECA PÚBLICA
E ARQUIVO REGIONAL
LUÍS DA SILVA RIBEIRO