



## digital.STONE

**Designação do projeto:** digitalSTONE - Direct Digital Manufacturing Approach for Mass Production of Tailored STONE Based High Value Products

**Código do projecto:** 039929

**Objetivo principal:** O processo aditivo de impressão idealizado para este projeto permite criar objetos mesmo muito complexos com formas não realizáveis por tecnologias subtrativas convencionais, com aproveitamento de materiais de qualidade que são considerados resíduos de pedra transformam-se em novos produtos.

**Região de intervenção:** CENTRO

**Entidade beneficiária:** TAKENET, UNIPessoal LDA

**Data de Aprovação:** 10-05-2019

**Data de Início:** 01-08-2019

**Data de Conclusão:** 31-07-2022

**Custo Total Elegível:** 80.130,53€

**Apoio financeiro da União Europeia:** FEDER (CENTRO-01-0247-FEDER-039929)

**Co-promotores:**

**Objetivos, atividades e resultados esperados/atingidos:**

O objetivo do presente projeto é implementar soluções para o aproveitamento do resíduo com maior impacto gerado na transformação de pedra natural e incorporá-lo sob a forma de pasta e pó de pedra num processo contínuo de fabrico aditivo, atribuindo-lhe assim o carácter de subproduto e contribuindo para reduzir o volume de resíduos através da sua incorporação em peças de design de valor acrescentado.

**a) Objetivos gerais do aproveitamento de lamas de pó de pedra:**

1. Redução de resíduos: o objetivo de aproveitamento de lamas passa pela redução dos impactos produzidos pela deposição de lama e detritos, previne a proliferação de depósitos de resíduos descontrolados e a ocupação de recursos geológicos ou usos alternativos.
2. Lama como subproduto: Materiais de qualidade que são considerados resíduos de pedra transformam-se em matéria-prima para a produção de peças por fabrico aditivo, conseguindo custos reduzidos e benefícios ambientais.

**b) Objetivos gerais da linha contínua de fabrico aditivo:**

1. Geometrias e formas complexas: O processo aditivo de impressão idealizado para este projeto permite criar objetos muito complexos com formas não realizáveis por tecnologias subtrativas convencionais ou por moldação. Com a impressão 3D é possível criar formas complexas como: saliências, ângulos negativos, curvas, cantos, partes interiores, espaços vazios, entre outros.
2. Produção rápida: A partir de um modelo digital é exequível alternar para um protótipo real de forma simples, rápida e acessível. Uma das grandes vantagens da fabricação de aditivos, é a produção de objetos de qualquer tamanho. A impressão 3D combina velocidade e flexibilidade: é possível produzir vários objetos simultaneamente e rapidamente. Adicionalmente, o presente projeto propõe desenvolver um sistema de produção contínua em fabrico aditivo que diminuiu os tempos de processamento entre peças e o tempo de acabamento final da peça.
3. Sem desperdícios: A fabricação aditiva não gera resíduos de produção pois permite reutilizar o material que não foi utilizado em produções anteriores.
4. Materiais inovadores: A inovação não é apenas o uso de desperdícios de pedra natural como material primário, localmente disponível, mas também o uso de binders capazes de ceder a resistência necessária para a produção de peças de elevada qualidade. Pretende-se que o aglutinante seja composto por elementos naturais que através de uma reação química/física ligam as partículas de pó de pedra. Estes materiais não são considerados poluentes, mas sim ecológicos não sendo classificados como resíduos especiais após o fim de vida da peça.

5. Séries de produção limitada: Com a tecnologia de impressão 3D proposta neste projeto, é possível criar objetos individuais, pequenas ou grandes séries de produção e, se necessário, diferenciar os detalhes de produtos individuais sem custos acrescentados. Descarta-se assim a fabricação massiva onde são necessários elevados custos para a produção de moldes e o custo unitário não está diretamente relacionado pela quantidade de peças produzidas.

**c) Objetivos Técnico-Científicos:**

1. Desenvolver novos compostos com base em pó de pedra e a sua compatibilidade com ligantes e aditivos.
2. Caracterização da pasta e pó de pedra em função da adequação às técnicas de fabrico aditivo selecionadas.
3. Conceção, desenvolvimento e construção de:
  - Sistema de aproveitamento de lamelas de pó de pedra;
  - Linha de produção de fabrico aditivo equipada com impressora 3DP de pó de pedra;
  - Linha de produção de fabrico aditivo com equipamento de extrusão de alta precisão;
4. Desenvolvimento de ferramentas computacionais integradoras orientadas para o fabrico aditivo.
5. Caracterizar, o material obtido pelas diferentes técnicas de fabrico aditivo.
6. Testar e validar os processos de acabamento nas peças cerâmicas protótipo.