

Relatório

Projeto SMARBLE BathTub | Formas de Pedra

Sustentabilidade no setor extrativo

Novembro 2023



Desenvolvido pelo LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.

Cristina Sousa Rocha

David Camocho

Jorge Alexandre

FORMAS DE PEDRA

Paula Moucheira

João Barrulas

Conteúdo

Enterprise Europe Network.....	3
Serviços disponibilizados	3
A Rede na Europa	4
Modelo de Negócio Formas de Pedra	5
Caracterização do Modelo de Negócio Atual	5
Necessidades.....	5
Parceiros Chave	6
Modelo de Custos e Receitas	7
Proposta de Valor.....	7
Opções de Melhoria mais Circulares	7
Necessidade dos Novos Segmentos de Clientes	7
Nova Proposta de Valor Circular	8
Novos Parceiros Chave para a Proposta de Valor Circular.....	8
Modelo de Custos e Receitas	9
Diagnóstico de Design	10
Análise Comparativa Conceito Final – SMARBLE BathTub	11
Principais Conclusões e Resultados.....	15

Enquadramento

O presente relatório reporta as atividades desenvolvidas no âmbito da candidatura à oportunidade de “to test before invest” proporcionada pela EEN-Portugal, efetuada pela empresa Formas de Pedra, no âmbito da tipologia de ações “Planos de ação relativos a novos modelos de negócio/produtos/serviços, economia circular, green entrepreneurship, eficiência de recursos e clean energy.” Este projeto foi desenvolvido pela equipa de Economia Circular do LNEG em colaboração com a equipa de design e desenvolvimento e a gestão da empresa Formas de Pedra.

Enterprise Europe Network A Enterprise Europe Network é uma rede de serviços que visa ajudar as empresas a competir melhor no espaço europeu e a integrar os seus negócios num caminho de Sustentabilidade. Formada por mais de 500 pontos de contacto, incluindo 44 países, a rede oferece um conjunto de serviços descentralizados e de proximidade, que apoiam as PME no seu processo de internacionalização e no encontro de parceiros estratégicos para a inovação e o desenvolvimento sustentado dos seus negócios.

Lançada no âmbito do Programa-Quadro para a Competitividade e Inovação da UE, é sucessora das anteriores redes comunitárias de Euro Info Centres e de Innovation Relay Centres e oferece, numa lógica de integração de competências, um serviço de balcão único, reunindo as diversas soluções disponíveis em termos de instrumentos e programas comunitários de apoio às PME.

Em Portugal, a rede é assegurada desde 2015 pelo novo consórcio EEN-Portugal, formado por dez entidades públicas e associativas, distribuídas regionalmente por todo o território nacional, incluindo as regiões autónomas dos Açores e da Madeira, que será responsável durante os próximos anos pela implementação da rede de serviços europeia Enterprise Europe Network no nosso País.

Serviços disponibilizados através da rede, as empresas podem aceder gratuitamente a um conjunto de serviços, que podem ajudar a valorizar as suas estratégias de inovação e investimento não só no mercado europeu como também fora dele:

- Ajuda na internacionalização dos negócios.
- Facilitação na procura de contactos comerciais fora do país, para empresas que pretendam alargar a sua atividade, tanto a nível europeu como internacional.

- Apoio à inovação e a parcerias tecnológicas.
- Ajuda às PME no acesso a programas comunitários de apoio à inovação e a parcerias estratégicas, que valorizem a industrialização de resultados de investigação e desenvolvimento obtidos nos diversos países.
- Incentivo à cooperação na Europa.
- Difusão de oportunidades de negócio e ajuda no encontro de potenciais parcerias comerciais de produção, para transferência de tecnologia ou outras, que incentivem a cooperação e a atividade empresarial internacional.

A Rede na Europa

Para consultar os contactos referentes às entidades que constituem a Rede Europeia, consulte o mapa e os contactos disponibilizados no website europeu da rede (www.een.ec.europa.eu/)

Modelo de negócio Formas de Pedra

Caracterização do Modelo de Negócio Atual

A Formas de Pedra foi fundada em 2008, com o objetivo de continuar a extração que vinha sendo efetuada pela Moucheira Mármore e Cantarias, desde os anos 80, empresa no mercado desde o início do séc. XX, como empresa extrativa e transformadora de Royal Stone e de mármore, desde os anos 40.

Depois de algumas divisões e adaptações em tempos e diferentes conjunturas, foi constituída a nova empresa Formas de Pedra, com novos gerentes e com um diferente entendimento da atividade, nomeadamente no que se refere aos produtos e à gestão da matéria-prima.

A atividade da Formas de Pedra concentra-se em duas áreas distintas: a) extração de mármore na zona de UNOR5_Pardais (fornece matéria-prima para ser serrada e vendida a empresas transformadoras e b) projeto e inovação, conseqüente do excedente de matéria-prima rejeitada, não transformada em blocos.

Parte deste excedente é acumulado em escombreira e outra parte transformado em brita para a construção civil.

Necessidades

A extração de blocos de mármore é uma atividade com uma taxa de utilização efetiva de materiais muito baixa. Apenas cerca de 30% do material extraído são blocos. Os restantes 70% são elementos com dimensões mais reduzidas que acabam por ser acumulados em escombreiras e destes, apenas uma pequena percentagem é utilizada em brita para a construção civil.

Do ponto de vista da Formas de Pedra, a necessidade está centrada no desenvolvimento de um novo produto (ou produtos) pensando nos parâmetros do recurso geológico disponível (não valorizado atualmente) e de estratégias de circularidade. Este novo projeto assenta numa tecnologia de aproveitamento de componentes de dimensões variadas que poderão ser utilizados na sua forma natural ou colados permitindo assim a produção de diversos produtos.

Neste domínio para além de questões técnico-científicas que terão de ser

exploradas (ex: tipo de agregantes), existe também a recetividade do mercado a novos tipos de produtos. O impacto que o projeto poderá ter na atividade extrativa, será de enorme importância, dado que abriria uma nova área de comercialização da matéria-prima que, no limite, corresponde a 70% do volume de extração.

O projeto cria uma nova oferta de blocos compostos, que atualmente não geram valor e são depositados em escombreira, a que a empresa designa por Smarble (small marble), paralela à oferta de blocos maciços. Na produção de produtos, a junção de componentes de acordo com a necessidade do projeto permite reduzir o volume da matéria-prima, utilizando apenas a necessária, o consumo de energia e de água, em pelo menos 50% no processo de fresagem, bem como a produção de efluentes.

Nesta vertente, os principais clientes serão, por um lado, decoradores que pretendam utilizar este tipo de produtos nos seus projetos e, por outro, os arquitetos para equipamento fixo e/ou em obra de construção civil.

O relacionamento com estes clientes baseia-se numa relação de confiança através da capacidade de resposta às suas expectativas, em termos de valorização do seu património, bem como da comunicação de que a produção dos produtos será oriunda dos subprodutos da extração do mármore com forte associação no mercado à marca Formas de Pedra.

Todo este relacionamento é baseado em mostras físicas de apresentação dos produtos, bem como através de redes sociais e divulgação dos mesmos no website da Formas de Pedra.

Parceiros Chave

Atualmente, os parceiros chave da Formas de Pedra no negócio de comercialização de produtos (excluindo o negócio dos blocos) são:

- Os transportadores (transporte de matéria-prima para a fábrica de transformação);
- A fábrica de transformação;
- Os responsáveis pelo embalamento e acondicionamento;
- A logística e expedição;
- A empresa de marketing e publicidade.

Todos estes atores contribuem para o desenvolvimento do projeto de peças em mármore com valor acrescentado por via do seu design, a sua execução e acabamentos com qualidade com a tecnologia mais adequada e ações de marketing dirigidas ao público-alvo.

Modelo de Custos Receitas

Os principais custos centram-se na transformação da matéria-prima (subproduto da extração de blocos de mármore) e todas as principais atividades externas à Formas de Pedra.

Por sua vez, as receitas provêm da venda de produtos de valor-acrescentado, preferencialmente sem agravamento dos custos de produção, relacionados com os custos de matéria-prima e sua transformação.

Proposta de Valor

A proposta de valor da Formas de Pedra para os clientes, que são maioritariamente decoradores e arquitetos, assenta em produtos com design intemporal (peças que resistem ao tempo e à moda) e que constituam uma forma de valorização do seu património mobiliário.

Opções de Melhoria mais Circulares

Necessidade dos Novos Segmentos de Clientes

Para o novo modelo de negócio circular a empresa necessita de apostar num segmento de clientes com preocupações, não só ao nível da qualidade e custos, mas também ao nível ambiental e uso de matérias-primas naturais.

Isto pode trazer não só novos clientes que se enquadram na cadeia de valor linear existente (decoradores e arquitetos), mas também potenciar sinergias com outros atores fora da cadeia (ex. simbioses industriais, gestores defluxos de resíduos, etc.).

Poderão inclusivamente ser dinamizadas iniciativas que suscitem interesse

por parte de outros segmentos de clientes, como por exemplo nas áreas do setor da joalheria, artes plásticas e instalações.

O principal segmento de clientes (decoradores e arquitetos) deve ser captado para atualização do novo tipo de produto através da sua alta eficiência, valor e associada a uma marca premium.

Os clientes estarão relacionados com estes produtos pelo material com que são produzidos e pela sua durabilidade.

Por sua vez, pretende-se que exista também um relacionamento de confiança garantindo que o produto após a venda poderá ser, em alguns casos, alvo de atualizações, manutenções, reparações, etc., de modo a dar resposta às suas expectativas, em termos de valorização do seu património.

A Formas de Pedra irá, assim, corresponder às necessidades e expectativas de um segmento de clientes exigente e assumir-se-á no mercado como uma empresa que aposta no design na valorização de subprodutos naturais, valorizando a marca e os seus produtos.

Canais de retoma ou revenda: poderá ser equacionada a possibilidade de criar canais de retoma ou revenda em loja, física ou virtual, de modo a dar conhecimento que as peças podem ser reparadas, quer pela entidade que comercializou, quer por outro transformador de mármore.

Nova Proposta de Valor Circular

A proposta de valor assenta em preocupações de sustentabilidade, devido à valorização da matéria-prima utilizada e que era habitualmente rejeitada, que dá agora origem a novas peças com um design intemporal e contribuem, por essa via, para uma valorização do património imobiliário do cliente final, do ponto de vista da sustentabilidade.

Novos parceiros chave para a proposta de valor circular

Para além dos parceiros identificados para o novo modelo de negócio, o cliente terá de ser informado através de diversas vias de comunicação da eventual possibilidade de reparação (a ser estudada a sua exequibilidade), em fábrica, após aprovação de orçamento.

Para consolidar estas possibilidades há que contemplar também parceiros no

domínio da logística inversa (que permita que as peças possam retornar para ser reparadas, por exemplo).

Há ainda que assegurar que a empresa responsável pela produção detém as tecnologias mais adequadas, assim como o transportador (transporte de matéria-prima até à fábrica de transformação), marketing (operações de marketing e publicidade), embalagem (produção de embalagens e acondicionamento), logística (armazenamento de produto acabado), expedição (transporte de produto acabado para entrega a cliente).

O objetivo é que este conjunto de parceiros, nos mais variados níveis complementares da sua cadeia de valor, permitam:

- um design de peças intemporal (que permita a sua utilização durante um longo período); que a peça possa ser alterada mantendo a função e o desempenho iniciais, que é dada pela forma (a matéria-prima em si é intemporal e duradoura);
- a maximização da eficiência de produção será conseguida pelas unidades produzidas com o mesmo projeto;
- a maximização da eficiência energética será conseguida pela minimização da energia utilizada (em todo o processo e atividades);
- as peças possam ser reparadas e colocadas de novo no mercado, assumindo-se como usadas (mas que não seja evidente qualquer marca de uso)
- que a reparação tem de ser executada em fábrica de transformação por um parceiro.

Por reparação, quebra de aresta, ou de maior dimensão, esmagamento por pancada, mancha por absorção de produtos químicos ou reagentes.

Modelo de Custos e Receitas

Os custos associados estarão relacionados com as atividades descritas no ponto anterior, das quais se destacam: custos de execução, ou de reparação, dependendo do grau de complexidade do projeto e do equipamento utilizado; custos dependentes da distância entre cliente e fábrica de transformação, havendo preferência em clientes de proximidade.

Por sua vez, as receitas continuarão a ser geradas maioritariamente pela venda dos produtos, baseados em peças/componentes mais pequenos e na utilização de outra forma de produzir as peças, com componentes mais

pequenos, orientadas para outros clientes com maior poder de compra, que se identifiquem com o conceito de subproduto como valor.

Tudo isto associado a um bom design, produção de qualidade e estratégias de serviços durante o ciclo de vida do produto.

Todos os pressupostos anteriores resultaram do preenchimento do BMC existente na ferramenta CE Strategist e que em súmula aponta para a adoção das seguintes estratégias de negócio circular:

- Circular Design
- Long Life Design• Reuse
- Remanufacturing / Refurbishment
- Maximising Production Efficiency
- Material Recapture / Closed - Loop Recycling

Partindo do princípio de que a Formas de Pedra, através do seu novo projeto, irá considerar a adoção do seu conjunto, o passo seguinte foi fazer a sua ligação com o diagnóstico de design, com recurso à ferramenta CE Designer, de modo que produto e modelo de negócio sejam complementares e permitam definir orientações para o desenvolvimento de novos produtos com base na proposta de valor circular.

Diagnóstico de Design

No que respeita ao design e ao processo de desenvolvimento de uma nova solução mais circular, a metodologia aplicada partiu de uma análise do produto de referência (banheira de bloco maciço) com recurso à ferramenta KATCH_e CE Designer com o que objetivo de, numa primeira fase, analisar o perfil de sustentabilidade e circularidade desse produto, a identificação de pontos críticos com potencial de melhoria, a identificação de principais estratégias e critérios a implementar no novo produto e a identificação de oportunidades de melhoria tendo uma visão holística, abordando todas as fases do ciclo de vida.

Com base neste resultado foi realizado uma sessão de brainstorming com a equipa de design e desenvolvimento da Formas e Pedra e a equipa de economia circular do LNEG que permitiu identificar oportunidades de melhoria

e respetivas soluções potenciais a implementar no novo produto.

Após o desenvolvimento de um novo conceito de produto pela equipa de design da Formas de Pedra, a ferramenta CE designer foi novamente aplicada para analisar a nova solução de produto para validar o perfil de sustentabilidade e circularidade bem como a comparação com o produto de referência inicial.

A ferramenta KATCH_e CE Designer aplicada neste processo é uma Ferramenta qualitativa, desenvolvida pelo LNEG no âmbito do projeto europeu KATCH_e:

Aliança de Conhecimento sobre o Desenvolvimento de Produtos-Serviços para a Economia Circular e a Sustentabilidade no Ensino Superior, que permite uma fácil integração de estratégias de circularidade no processo de desenvolvimento de produtos e serviços.

Esta inclui 8 estratégias que abordam as questões mais relevantes que um designer precisa considerar no processo de desenvolvimento de novos produtos ou serviços orientados para a economia circular.

No processo de preenchimento, o utilizador, neste caso a equipa da Formas de Pedra tutorada pela equipa do LNEG refletiu sobre a importância de cada estratégia relacionada com o projeto em desenvolvimento (banheira), e pela análise de um grupo de critérios em cada estratégia, de forma a poderem ser identificadas novas ideias e oportunidades de melhoria.

A análise do produto de referência foi a base para uma sessão de brainstorming, onde a equipa de projeto definiu e explorou novas oportunidades a serem desenvolvidas, de modo a poder mais tarde comparar a situação de referência com o novo conceito ou novo produto, o que permitirá demonstrar onde e como a nova solução tem melhor desempenho.

Esta ferramenta está disponível no site do projeto em www.katche.eu.

Análise comparativa conceito final – SMARBLE BathTub



Figura 1 – Protótipo do novo produto

Análise comparativa do modelo tradicional de banheira produzida num bloco de mármore maciço e a nova banheira SMARBLE produzida com o novo método de construção pela colagem de blocos de mármore com recurso à ferramenta “KATCH_e CE designer”.

Na figura seguinte demonstra-se a comparação por estratégia.

Summary

PROJECT	Smarble bathtub - Formas de Pedra/LNEG - EEN	
REFERENCE PRODUCT	Banheira mármore tradicional	
IMPROVED PRODUCT	Smarble Bathtub	
COMPANY	Formas de Pedra	DESCRIPTION
CREATED BY	-	-
CREATED ON	2023-00-27 10:59	Banheira construída com componentes de mármore.
COMPANY	Formas de Pedra	DESCRIPTION
CREATED BY	Paula Moucheira e João Barrulas	-
CREATED ON	2023-01-01 18:14	-

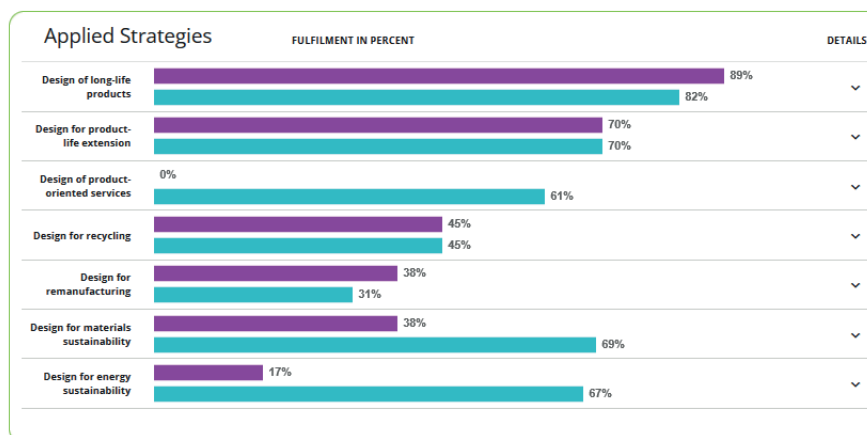


Figura 2: Sumário da avaliação do produto de referência e o novo produto

Com recurso à ferramenta CE designer, foi possível analisar o produto referencia e identificar oportunidades de melhoria a implementar no novo produto.

Como base nesses resultados, a equipa de design e desenvolvimento da Formas de Pedra, como o apoio da equipa do LNEG, desenvolveu um novo produto com melhorias no seu perfil de sustentabilidade e circularidade.

De acordo com a avaliação, no geral o novo produto apresenta melhorias significativas, no entanto é de referir que em algumas estratégias, os resultados apresentam um ligeiro agravamento, que resulta dos trade-offs (compromissos) que surgem em qualquer projeto de design para a economia circular e sustentabilidade.

Nesse sentido, os resultados, analisados individualmente por estratégia e pelos critérios que constituem cada estratégia foram os seguintes:

1. Design de produtos de longa vida

Design of long-life products	fulfilment of strategy	REFERENCE 89%	IMPROVED 82%	▼
------------------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	---

O resultado da avaliação desta estratégia apresenta uma ligeira redução no novo produto.

Estes valores resultam da passagem da produção da peça através de um único bloco de mármore para um conjunto de blocos colados.

Aqui os critérios “utilização de materiais e componentes duráveis e resistentes ao desgaste”, e o critério “Confiança” apresentam uma classificação inferior.

No que respeita a melhorias no âmbito desta estratégia, a informação sobre a vida útil do produto foi melhorada.

2. Design para a extensão da vida do produto

Design for product-life extension	fulfilment of strategy	REFERENCE 70%	IMPROVED 70%	▼
-----------------------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	---

Esta estratégia apesar de ter sido analisada e implementada no desenvolvimento do novo produto apresenta um resultado equivalente.

Este deve-se a que de acordo como os critérios analisados houve dois que

sofreram uma alteração positiva no novo produto (“Facilidade de substituição de componentes” e “Possibilidade de upgrade estético ou técnico” através da introdução de uma alheta para encaixe de alavanca e desvão suficiente para colocação de válvula de descarga) e outros dois que apresentam uma avaliação menor face ao produto inicial (“Utilização de materiais e componentes duráveis e resistentes ao desgaste” uma vez que não existe ainda uma certificado de qualidade relativo ao agregante, e “Simplificação da estrutura do produto” uma vez que a produção apresenta uma maior complexidade).

3. Design de serviços orientados para o produto



Esta estratégia apresenta uma avaliação significativa, passado de 0% para 61%. Esta avaliação deve-se a que no modelo inicial não existiam serviços fornecidos pela empresa e que na nova banheira, com a implementação das estratégias foram considerados a introdução de novos serviços no sistema de produto.

A Formas de Pedra irá associar ao seu novo produto um conjunto de serviços fornecidos ao domicílio para reparação e manutenção do produto, aumentando assim a satisfação do utilizador e um aumento potencial do tempo de vida do produto.

4. Design para a reciclagem



No que respeita à reciclagem, apesar da classificação ser baixa, considera-se que esta estratégia não sofre nenhuma alteração com o desenvolvimento do novo produto.

Não foi possível implementar soluções para melhorar a reciclabilidade do produto uma vez que este é produzido com mármore e agregante.

5. Design para a refabricação



Nesta estratégia, a nova solução desenvolvida também apresenta uma avaliação ligeiramente inferior.

Apesar da nova solução ter uma melhor pontuação no critério “Integração de tecnologia/tecnologia estabilizada ao longo do tempo” por adotar uma tecnologia de produção eficiente e estável na produção, o critério “Utilização de materiais e componentes duráveis e resistentes ao desgaste” por não existir certificação do material agregante e por este critério ter uma importância relativa muito mais elevada face ao primeiro, a avaliação total da estratégia é reduzida em 7%.

6. Design para a sustentabilidade dos materiais



Esta estratégia apresenta uma melhoria significativa pela utilização de material que originalmente era rejeitado no processo extrativo da pedra, no uso de material reciclado das escombrelras da pedreira e também pela comunicação associada ao produto com mais informação sobre o produto e o seu perfil de sustentabilidade.

Esta estratégia apresenta assim melhorias nos critérios “Otimização do design do produto pra a redução do consumo de materiais”, “Uso de materiais reciclados” e “Informação sobre sustentabilidade do produto para o consumidor”.

7. Design para a sustentabilidade energética



Esta estratégia também apresenta uma melhoria elevada tendo passado de 17% para 67%.

Esta melhoria deve-se à redução do consumo energético na produção do novo produto pela redução da necessidade de maquinaria CNC e pela utilização de materiais com baixa energia incorporada, uma vez que o material utilizado é um material secundário recuperado da escombrelra da pedreira.

8. Design de serviços orientados para a utilização ou resultados

Design of use- or result-oriented services (Selling the function instead of the product)

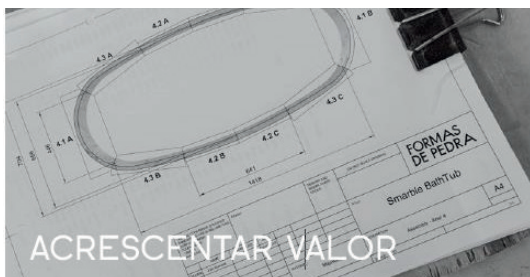
X not selected

Esta estratégia, por se considerar que não se aplica ao produto e projeto em desenvolvimento, não foi considerada na avaliação do produto de referência e do novo produto.

Principais Conclusões e Resultados

A Formas de Pedra tem no seu ADN a consideração urgente da necessidade de uma boa gestão dos recursos minerais, onde se incluem, entre outros, a circularidade dos produtos e o uso de materiais naturais.

Nesta sequência surgiu o SMARBLE – um novo conceito de produto resultante da aglomeração de pequenos blocos de mármore classificados como lixo.



Com o SMARBLE a empresa propõe-se acrescentar valor, através do desenvolvimento de um projeto mais sustentável e circular destinado, neste caso, ao mercado de alta gama, pelo equipamento sanitário que é banheira.

A matéria-prima utilizada para este produto é resultante do excedente do processo extrativo, sendo desta forma reintroduzida na cadeia de valor, no sentido em que a matéria-prima até agora considerada resíduo é agregada dando origem a uma nova matéria-prima.



Na produção e desenvolvimento deste novo produto surgiu ainda a possibilidade da redução dos consumos energéticos, hídricos, de maquinaria (associada ao desgaste das máquinas), de tratamento de efluentes e lamas, que se apresentam sucintamente no quadro 1.

Assim ao invés de se iniciar o processo de produção da banheira a partir de um bloco único, ela é projetada e produzida a partir de pequenos blocos agregados, utilizando estritamente a matéria-prima necessária para o desenvolvimento do produto.



A criação de componentes para a Smarble BathTub permite, deste modo, não só uma rentabilidade na produção de produto bem como uma versatilidade e originalidade de soluções estéticas.

Graças à qualidade do material em utilização - mármore - o produto garante por si só uma durabilidade a longo prazo.



Para testar o conceito foi desenvolvido um protótipo da Smarble BathTub, executado com recurso sequencial das fases de recolha e seleção do material, corte de componentes, agregação, maquinação e acabamento.

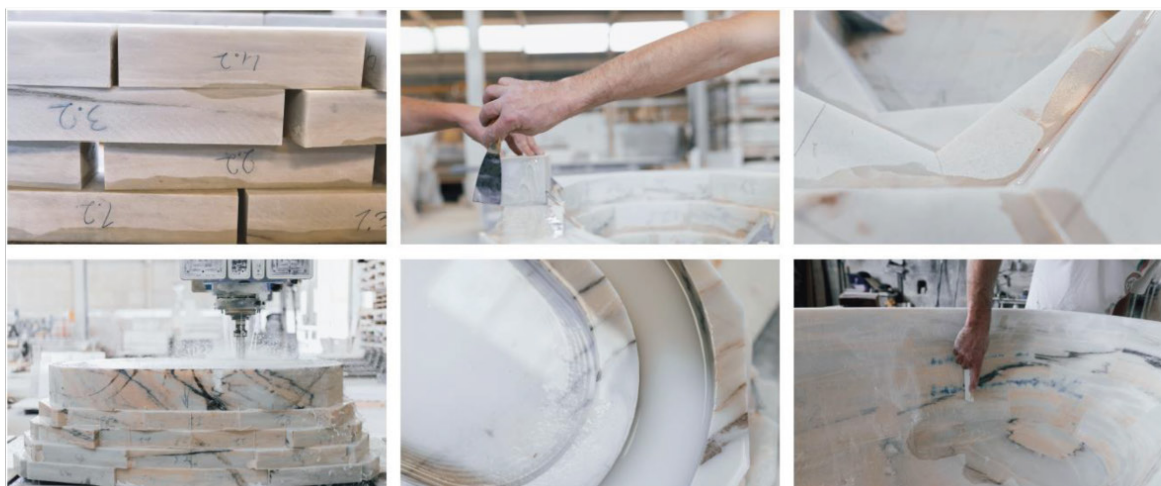
Neste momento a Formas de Pedra com este novo produto encontra-se em fase de marketing para lançamento no mercado.

A empresa considera como futuros desafios a produção de outras peças com Smarble, sendo a Smarble BathTub um ponto de partida para resposta exclusiva a cada cliente.

	Produto de referência (banheira a partir de um único bloco maciço de mármore)	Novo produto Smarble BathTub (a partir de resíduos da extração do mármore)
Massa inicial de mármore necessária	0,765 m ³	0,318 m ³
Massa de mármore utilizado no produto final	0,108 m ³ = 14%	0,108 m ³ = 34%

Lamas geradas no processo de fabrico	0,657 m ³ = 86%	0,210 m ³ = 66%
Tempo de maquinação em CNC	70 horas	37 horas
Trabalhos complementares	29 horas	60 horas

Quadro 1 – síntese comparativa entre produto de referência e protótipo do novo produto



Deste modo vemos que o novo produto (em fase de protótipo) utiliza menos de metade da massa necessária face ao produto de referência. Sendo que a principal impacto é a distinta origem dessa mesma massa.

O produto de origem utiliza blocos maciços e o novo produto valoriza os subprodutos do processo extrativo desses mesmo blocos e que são normalmente depositados em escombreira e não valorizados.

Para além da substancial redução de massa original de matéria-prima necessária existe, obviamente, um melhor aproveitamento da mesma, 34% face a uns meros 14%. Existe também uma significativa redução do tempo de maquinação em CNC (quase 50%) mas que é compensado com a necessidade

de quase do dobro do tempo para trabalhos complementares de preparação (colocação dos diversos componentes, agregantes, etc.) face ao produto de referência.

Todos os próximos passos serão de tentativa de otimização nestes diversos domínios de modo a uma melhor análise e gestão dos recursos.