

2021

***Afonso Duarte Piçarra
Carvalho Rodrigues***

A Ação da Gestão do Design na Utilização
dos Resíduos da Indústria Cerâmica.
Estudo para a sua aplicação em Espaços
Públicos.

2021

>

**Afonso Duarte Piçarra
Carvalho Rodrigues**

***A Ação da Gestão do Design na Utilização
dos Resíduos da Indústria Cerâmica.
Estudo para a sua aplicação em Espaços
Público.***

Dissertação apresentada ao IADE - Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação da Universidade Europeia, para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design Management, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Vasco Alexandre Milne dos Santos, Professor Auxiliar do IADE – Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação da Universidade Europeia.

Dedico este trabalho ao meu pai, falecido em 2020.



Fig. 1 – Monte Testaccio (Itália), aterro de ânforas de cerâmica criado na época dos romanos, cobrindo uma área de 20.000 metros quadrados e 25 metros de altura.

i. agradecimentos

Começo por agradecer à minha, mãe Margarida, pai Sérgio por investirem na minha formação académica.

Ao Professor Doutor Vasco Alexandre Milne dos Santos pelo empenho e plena dedicação durante todo o processo de investigação, mostrando-se sempre disponível para acompanhar e suportar as minhas decisões.

Quero ainda agradecer às empresas da indústria cerâmica que se mostraram disponíveis para enriquecer este estudo com dados e informações.

Por fim, quero agradecer aos designers que participaram no caso de estudo.

ii. palavras-chave

Indústria da Cerâmica, Gestão de Resíduos, Gestão de design, Sustentabilidade, Espaços Públicos.

iii. resumo

O presente projeto de investigação centra-se na ação da gestão do design, e como esta pode beneficiar as empresas de transformação cerâmica. O estudo incidiu no desenho e implementação de um ensaio de um caso de estudo focado modelo estratégico que potencia o reaproveitamento de resíduos industriais, através da orientação do design para a criação de novos produtos com as matérias-primas que são excluídas do processo produtivo.

O sentido desta investigação, foi em primeiro lugar, determinado pela preocupação ambiental relacionada com a quantidade de resíduos que são descartados pelas indústrias anualmente, e por este motivo considerámos imprescindível planear a melhor gestão destas matérias, através da reciclagem e do reaproveitamento, para evitar que sejam depositados em aterros sanitários e em consequência incrementem a degradação ambiental atual. Em segundo lugar, é fatural que atualmente vivemos uma escassez de matérias-primas, pela desmesurável exploração dos recursos naturais. Encontrámos neste problema, a urgente necessidade de se projetar em novas estratégias de para resíduos industriais, que aumentem a atual percentagem de reaproveitamento.

Os setores industriais da cerâmica, produzem anualmente uma avultada quantidade de resíduos inertes e químicos que são marcantes para o aumento dos aterros e o impacto ambiental. Reconhecendo que é imprescindível, pensar-se cada vez mais, este problema e conseguirem-se as alternativas necessárias para reduzir a pegada ambiental resultante da produção industrial cerâmica, propomos uma ação da gestão do design centrada numa perspetiva de reutilização dos resíduos, resultantes do seu processo de produção. O foco desta ação centra-se na possibilidade de gerir o design no encontro das soluções para estes problemas, rentabilizando melhor as matérias e os recursos das empresas e tornando-as mais sustentáveis. Deste modo propomos a área de estudo o design management e a ação do estudo, o setor da cerâmica em Portugal, onde acreditamos que, a intervenção do design na realização do novo através da reciclagem e do aproveitamento dos cacos cerâmicos (resíduos), pode evitar a sua deposição nos aterros, que sabemos vir a ter futuramente consequências para as próximas gerações, sob a forma de degradação ambiental (Ham, 1993). Perante esta problemática, a União Europeia tem-se mostrado focada na implementação de medidas que visam a transição para uma economia circular que implique uma redução do desperdício ao mínimo, através do prolongamento do ciclo de vida dos produtos e a maior permanência dos seus materiais dentro da economia sempre que possível, para que sejam usados de forma produtiva repetidas vezes, de modo a gerar mais valor (EPRS | European Parliamentary Research Service, 2016). Sob esta conjuntura colocou-se a questão de partida que despoletou esta investigação, “De que forma a Gestão do Design pode ajudar as empresas industriais no reaproveitamento dos resíduos produzidos?” No âmbito da verificação da problemática da

investigação, efetuámos uma prospeção nacional, sob a forma de um inquérito por questionário a 33 empresas de transformação cerâmica, para saber especificamente, o que representa a produção de resíduos cerâmicos em termos de quantidade e de que forma estão a ser utilizados esses resíduos pós-produção. Pudemos verificar, que a um nível geral, existe uma elevada produção de resíduos cerâmicos face os vários ciclos de transformação das matérias, independentemente o setor industrial cerâmico e a dimensão das empresas. Verificou-se também, que existe o interesse geral por parte das empresas da cerâmica, em investir num projeto de gestão de design que procure novas soluções para o problema reconhecendo que os resíduos cerâmicos constituem efetivamente um problema a longo prazo. Os dados revelaram ainda que existe um unânime interesse em vir a apostar em novas condições para o reaproveitamento dos resíduos cerâmicos, e a pensar-se outras orientações para se gerarem estruturas produtivas mais sólidas e paralelamente ligadas aos trâmites da sustentabilidade exigidos pela União Europeia em relação à premissa da industrialização com uma atitude ambiental mais eficaz. Por outro lado, no âmbito da prospeção do estudo de casos, aferiu-se que existem exemplos na história da arquitetura em que cacos cerâmicos foram reaproveitados e aplicados como elemento de engrandecimento dos espaços públicos. Achados arqueológicos demonstram que as civilizações Romana e Grega faziam uso desta prática em mosaicos e peças decorativas e mais recentemente no modernismo catalão, como o Parc Guell de Antoni Gaudi e o Rock Garden de Chadingahr de Nek Chand, na Índia, tal aplicação, mostrou-se ser interessante não só em termos estéticos, como funcionais. para as Todas estas criações revelaram-se ser bem sucedidas e vieram a beneficiar tanto a vivência dos espaços públicos, como valorizar os resíduos como matéria-prima, que outrora fora considerados o lixo das empresas. Neste contexto, procurando saber se a gestão do design pode colaborar na procura de soluções de design para uma melhor ação sustentável e eficácia da produção das empresas, formulou-se a seguinte hipótese: A criação de um modelo estratégico de gestão do design, potencia a aplicação de resíduos industriais cerâmicos, em benefício das empresas e do ambiente. Sob esta perspetiva, objetivou-se estudar a criação de um modelo estratégico de gestão do design, dirigido para as empresas do sector industrial cerâmico e com vista o planear um modelo para o reaproveitamento dos resíduos cerâmicos. O design é aplicado neste enquadramento como a área criativa de intervenção, que utiliza os resíduos cerâmicos como a sua principal matéria-prima. Com os princípios do modelo que experimentámos, contamos poder vir a intervir nas questões ambientais afetas à indústria cerâmica, considerando, no entanto, que o mesmo possa ser redimensionado para outros contextos e setores industriais. O estudo foi conduzido no primeiro momento de investigação com uma prospeção da problemática junto das empresas e a verificação do estado da arte. Posteriormente realizámos a análise dos resultados adquiridos com o inquérito por questionário, para se proceder ao desenho e implementação de um caso de estudo, para compreender se a gestão do design poderá beneficiar as empresas no encontro de soluções para o

aproveitamento dos resíduos. Partindo de uma aplicação dos resíduos em estruturas sob a forma modular, foi pedido a alguns designers de produto e ambientes (recém-licenciados e mestrandos), que realizassem algumas hipóteses representativas de equipamentos de Design Urbano, para serem avaliados em termos de viabilidade e pertinência por algumas empresas de cerâmica. Do inquérito por questionário e o caso de estudo submetido às empresas do ramo, concluiu-se que existe uma grande produção de resíduos cerâmicos, tendo sido mencionado em resposta aberta, que os valores ditados são inferiores á realidade. Concluimos ainda que as empresas em si muitas vezes não fazem o reaproveitamento, por falta de espaço, capital para investimento, e falta de certificação para poderem fazer o reaproveitamento na unidade fabril. Concluimos por fim que existe a vontade explícita das empresas para no futuro rentabilizarem os resíduos cerâmicos. No entanto, os resultados mencionaram que mesmo existindo a consciência, as empresas (salvo raríssimas exceções), não reutilizam os seus resíduos, sendo que ou terminam num aterro (3%) ou são utilizados em alguma quantidade pelas indústrias cimenteiras (63.6%). Dos resultados ficámos a saber que existe a abertura das empresas de cerâmica, para no futuro próximo se pensem novas possibilidades para a aplicação dos resíduos em contextos diferenciados, mas notámos que isso implica a ação da criatividade na rentabilização desses resíduos e no seu escoamento sob a forma de produto. Sendo a gestão do design uma ferramenta de planeamento e estratégia e relevante para conceber e implementar sistemas e processos, utilizámos o seu propósito respeitando uma lógica de tornar as empresas mais sustentáveis. Esta investigação ambiciona proporcionar alternativas que permitam às indústrias, alinharem-se com princípios ecológicos e desenhar um modelo estratégico de gestão do design que permita rentabilizar os resíduos pós-produção, por forma a garantir benefícios tanto às empresas como ao meio ambiente. Espera-se poder fazer futuramente um aprofundamento desta investigação no âmbito de uma pesquisa e experimentação mais alargada, não só no setor da indústria cerâmica, como a outros setores industriais.

iv. Keywords

Ceramics Industry, Waste Management, Design Management, Sustainability, Public Spaces..

v. abstract

This research project focuses on the action of design management, and can benefit ceramic processing companies. The study focused on the implementation of a case study essay focused on a strategic model that enhances the reuse of industrial waste, through design guidance for the of new products with raw materials that are excluded from the productive process.

The purpose of this investigation was, in the first place, determined by the environmental concern related to the amount of waste that is discarded in industries annually, and for this reason we considered it essential to plan the management of these materials, through recycling and reuse, to prevent them from being deposited in sanitary landfills and consequently increase the environmental degradation. Secondly, it is a fact that we are currently experiencing a shortage of raw materials, due to the immeasurable exploitation of natural resources. We found in this problem, the urgent need to design strategies for industrial waste, which increase the current percentage of industrial waste. The industrial sectors of ceramics annually produce a large amount of industrial waste and chemical residues that are remarkable for the increase of landfills and the environmental impact. Recognizing that it is essential to think more and about this problem and to find the necessary alternatives to reduce the environmental footprint resulting from industrial ceramic production, we propose a design management action focused on the perspective of reuse of waste resulting from its production process. The focus of this action is on the perspective of managing design in order to find solutions to these problems, making use of materials and company resources and making them more sustainable. In this way, we propose the design management area of study and the academic study, the ceramics sector in Portugal, where we believe that the intervention of design in the realization of the new through recycling and the use of ceramic shards (waste) can avoid their deposition in landfills, which we know will have consequences for future generations, in the form of environmental degradation (Ham, 1993). Faced with this problem, the European Union has been focused on the implementation of measures aimed at the transition to a circular economy that implies a reduction in waste to a minimum, through the extension of the cycle of products and the greater permanence of their materials within the circular economy whenever possible, so that they are used productively over and over again in order to generate more value (EPRS | European Parliamentary Research Service, 2016). Under this juncture, the starting question that motivated this investigation was posed, "How can Design Management help industrial ceramic companies in the reuse of produced waste?" As part of the verification of the investigation problem, we carried out a national survey, in the form of a questionnaire survey to 33 ceramic processing companies, to know specifically what the production of ceramic waste represents in terms of quantity and form they are to use these post-production residues. We were able to verify that at a general level, there is a high production of ceramic waste in the face of the various cycles of transformation of materials, regardless of the ceramic sector and the size of the companies. It was also found that there is a great interest on the part of ceramic companies to invest in a design management project that seeks new solutions to the problem, recognizing that ceramic waste is effectively a long-term problem. The data also revealed that there is a

unanimous interest in coming to bet on new conditions for the reuse of waste, and to think of other guidelines to generate more solid productive structures and in parallel linked to the sustainability procedures required by the European Union in relation to the premise of industrialization with a new effective environmental attitude. On the other hand, within the scope of the study prospect, it was verified that there are examples in the history of architecture in which ceramic shards were reused and applied as an element to enhance public spaces. Archaeological findings show that the Roman and other civilizations used this practice in mosaics and decorative pieces and more recently in Catalan modernism, such as Parc Guell by Antoni Gaudí and the Garden by Chadingahr by Nek Chand, in India, such application has been found to be interesting not only in aesthetic terms, but also in functional terms. These creations proved to be successful and came to benefit both the environment of public spaces and the valorization of waste as a raw material, which is not considered the waste of companies. In this context, in order to know if design management can collaborate in the search for design solutions for a more sustainable action and efficiency in the production of companies, the following hypothesis was formulated: The creation of a strategic model of design management, enhances the application of waste ceramic industries, for the benefit of companies and the environment. From this perspective, the objective was to study the creation of a strategic model of design management, in companies in the ceramic industrial sector and with a view to planning a strategy for the reuse of ceramic waste. Design is applied in this framework as the main creative area of intervention, which uses ceramic waste as its main raw material. With the principles of the model that we have experimented with, we expect to be able to intervene in environmental issues affecting the ceramic industry, considering, however, that it can be resized for other contexts and industrial sectors. The study was conducted in the first moment of investigation with the prospect of the problem with the companies and the verification of the results of the art. Subsequently, we carried out the analysis of the results obtained from a questionnaire survey, to proceed with the design and implementation of the study, to understand whether design management can benefit companies in finding solutions for the use of waste. Starting from an application of waste in modular structures, some product and environment designers (new graduates and masters) were asked to carry out some representative hypotheses. Design equipment, to be evaluated in terms of feasibility and relevance in ceramic companies. From the questionnaire survey and the case study conducted with companies in the field, it was concluded that there is a large productive potential of ceramic waste, having been mentioned in an open answer, that the dictatorial values are lower than reality. We also concluded that companies themselves often do not reuse them, due to lack of space, capital for investment, and certification to be able to reuse them at the factory. Finally, we concluded that there is an explicit will of the companies to make the ceramic waste productive in the future. However, the results mentioned that even with awareness, companies (with very few exceptions) do not reuse their waste, which either ends up in landfill (3%) or is used in some quantity by the cement industries (63.6%). From the results we learned that there is an opening of ceramic companies, and in the near future new possibilities for the application of waste in different ways can be thought, but we noticed that this implies the action of creativity in the monetization of these wastes and their disposal under the product form. Design management is a planning and strategy tool and is relevant for companies and implementing systems and processes, we used its purpose respecting the logic of making companies more sustainable. This research aims to propose alternatives that allow industries to align themselves with ecological principles and design a strategic model of design management that allows for the monetization of post-production waste, in order to guarantee benefits for

companies and to the environment. It is hoped that in the future it will be to deepen this investigation within the scope of broader research and experimentation, not only in the ceramic industry sector, but also in other industrial sectors.

Índice Geral

i Agradecimentos	ii
ii Palavras-Chave	iv
iii Resumo	iv
iv KeyWords	vii
v Abstract	vii
vi Índice de Figuras	xi
vii Índice de Tabelas	xv
viii Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xvi
Capítulo 1 Introdução e Identificação da Problemática	1
1.1 Introdução	2
1.2 Identificação e Contextualização do Problema de Investigação	5
1.3 Enquadramento dos Revestimentos Cerâmicos nos Espaços-Públicos	9
1.4 Objetivos da Investigação	12
1.5 Questões de Investigação	13
Capítulo 2 Indústria Cerâmica.....	15
2.1 Indústria Cerâmica em Portugal	16
2.2 Abordagem aos Processos de Produção	20
2.3 Economia Circular na Indústria Cerâmica	24
Capítulo 3 Gestão do Design.....	28
3.1 Enquadramento da Gestão do Design	29
3.2 Gestão Operacional do Design.....	31
3.3 Gestão Tática do Design	32
3.4 Gestão Estratégica do Design	33
Capítulo 4 Reaproveitamento de resíduos nos Setores Cerâmicos	36
4.1 Resíduos cerâmicos na Indústria Cerâmica	37
4.2 Pertinência do reaproveitamento de resíduos sólidos cerâmicos.....	38
4.3 Reciclagem vs Reaproveitamento.....	41
4.4 Estratégias e Técnicas Implementadas pelas empresas	43
Capítulo 5 Metodologia de Investigação.....	49

5.1 Metodologia Aplicada à Investigação.....	50
5.2 1ª Fase - Prospecção da problemática nas empresas de cerâmica	51
5.2.1 Mapeamento das empresas	51
5.2.2 Inquérito por questionário metodologia quantitativa/qualitativa	52
5.2.3 Metodologia	53
5.1.2.1 Estrutura do Questionário	54
5.1.2.2 Análise e Tratamento de dados	55
5.1.2.4 Conclusões intermédias	70
5.2 Análise de Estudos de caso	71
5.2.1 Mosaicos Romanos	72
5.2.2 Gaudi Parc Guell.....	75
5.2.3 Rock Garden de Chandigarh	79
5.2.4 Paineis de Azulejos Avenida Calouste Gulbenkian	81
5.2.4 Conclusões Intermédias.....	83
5.3 Modelo Caso de Estudo “A Gestão do Design na utilização dos resíduos cerâmicos” ..	84
5.3.1 Estruturação e Objetivos.....	86
5.3.2 Metodologia Aplicada ao Questionário	90
5.3.3 Processo de Avaliação	91
5.3.4 Tratamento de Dados	91
5.3.4 Conclusões Intermédias.....	100
Capítulo 6 Conclusões Finais	101
6.1 Conclusões	102
6.2 Orientações Futuras	104
Referências Bibliográficas	106
Anexos	109
Anexo A Inquérito Prospecção sobre a situação das empresas cerâmicas em relação à produção de resíduos sólidos e sua aplicação.....	110
Anexo B Briefing do Caso de Estudo	116
Anexo C Inquérito feito às empresas no âmbito do Caso de Estudo	120
Anexo D Esquema do Modelo da Ação da Gestão do Design	127
Anexo E Estratégias de design para aumentar a circularidade (Tradução Livre) (Espada, 2020).....	128

vi. Índice de Figuras

Figura 1 Monte Testaccio (Itália), aterro de ânforas de cerâmica criado na época dos romanos, que cobre uma área de 20.000 metros quadrados e 25 metros de altura.	i
Figura 2 Diagrama de organização do processo de investigação (parte 1)	5
Figura 3 Diagrama de organização do processo de investigação (parte 2)	6
Figura 4 Análise da aplicação de resíduos cerâmicos em espaços públicos.	9
Figura 5 Tipos de produtos cerâmicos desenvolvidos por cada setor. (PWC, 2016).....	16
Figura 6 Análise SWOT da indústria Cerâmica Portuguesa (PWC, 2016)	18
Figura 7 Fig. 5 - Fluxos de entradas e fluxos de saída no processo de fabrico de produtos cerâmicos. (AEP- Associação Empresarial de Portugal, 2011).	22
Figura 8 Resíduos cerâmicos de reconstrução civil.	23
Figura 9 Aterro de Moldes de Gesso (Vialonga)	23
Figura 10 A economia circular espelhada com a economia linear.	24
Figura 11 Níveis da Gestão do Design (tradução livre) (Chung, 1998, p.69, Tradução Livre do Autor)	31
Figura 12 Resíduos sólidos cerâmicos no setor de cerâmica estrutural.	38
Figura 13 Hierarquia dos resíduos na EU	41
Figura 14 Revigrés – Ecotech tile	45
Figura 15 Kenoteq - K-Briq	45
Figura 16 Costa Verde - Minimum	46
Figura 17 Rockwool - Isolamento	46
Figura 18 Setores de atuação das empresas.	56
Figura 19 Dimensão das empresas cerâmicas inquiridas.	57
Figura 20 Toneladas de resíduos gerados por trimestre.	58
Figura 21 Gestão dos resíduos sólidos após o processo de produção	60
Figura 22 Volume de resíduos para o orçamento da empresa.....	61
Figura 23 Se existe o aproveitamento total ou parcial dos resíduos	62
Figura 24 Existe expectativa em aproveitar os resíduos cerâmicos	63
Figura 25 Tipologia de projetos que foram cedidos resíduos cerâmicos	64
Figura 26 Fig. 27 - Número de empresas que já participaram com uma universidade em algum projeto conjunto de investigação, relacionado com resíduos cerâmicos.....	65
Figura 27 Número de empresas que já foram abordadas por profissionais criativos para projetos de parceria.	66

Figura 28 Número de empresas que conhecem alternativas para a aplicação dos resíduos cerâmicos.....	66
Figura 29 Número de empresas que estão familiarizadas com a ação do projeto de gestão de design.	67
Figura 30 Número de empresas que colaboram com algum designer externo ou interno.	67
Figura 31 Interesse das empresas em investir num projeto de gestão do design, para a utilização de resíduos cerâmicos	68
Figura 32 Fig. 28 - Mosaico Opus musivum no Museu Arqueológico Nacional de Espanha (Madrid, Espanha).....	73
Figura 33 Mosaico Opus vermiculatum Verde Chão em Roma (Itália) no Museu Nacional Romano	73
Figura 34 Pavimento Opus signinum em Sarrià de Ter (Girona, Espanha).....	74
Figura 35 Mosaico Opus Sectile no Museu dos Capitolinos (Roma, Itália).....	74
Figura 36 Detalhe da técnica trencadis.	76
Figura 37 Edifício inserido no Parc Güell.....	77
Figura 38 Detalhe de elemento de banco revestido com a técnica “trencadis”.....	77
Figura 39 Detalhe de elemento interior revestido com cerâmica.....	78
Figura 40 Anfiteatro no Chandigarh Rock Garden.	79
Figura 41 Figuras escultóricas.....	80
Figura 42 Painel de azulejos concebido por João Abel Manta presente na Avenida Calouste Gulbenkian em Lisboa	81
Figura 43 Planificação Estudo de Caso.....	85
Figura 44 Módulos utilizados no Brienfing.	87
Figura 45 Propostas de equipamentos urbanos desenvolvidos pelos designers juniores.	90
Figura 46 Resultados da questão 1 sobre a pertinência da aplicação dos resíduos cerâmicos no contexto das propostas de design urbano	92
Figura 47 Resultados da questão 2 sobre a avaliação que as empresas fizeram às propostas dos projetos de equipamentos urbanos.	93
Figura 48 Resultado da questão 2.1 posteriormente adicionada para se perceber porque as empresas avaliaram medianamente, pouco ou nada interessantes, as propostas de design.	93
Figura 49 Resultados da questão 3 sobre a viabilidade na utilização destas ideias, no contexto urbano.....	94
Figura 50 Resultado da questão 4 sobre se as empresas consideraram que o projeto de gestão do design, (refletindo o reaproveitamento), tem potencial para ser integrado na empresa.....	95

Figura 51 Resultado da questão 5, que menciona, colocando a hipótese que a empresa tem condições para implementar o projeto, ao nível da produção, se acreditavam que poderia trazer vantagens á empresa.....	95
Figura 52 Resultado da questão 6, se as empresas viram viabilidade nas propostas em termos de poder formar um impacto social.....	97
Figura 53 Resultado da questão 7, se as empresas consideraram que as propostas apresentadas pelos designers, podem, numa situação real de implementação vir a promover a imagem da empresa.....	98
Figura 54 Resultado da questão 8, se consideraram que as propostas apresentadas pelos designers, poderão trazer benefícios ecológicos para as empresas e para o meio ambiente.....	99

i. Índice de Tabelas

Tabela 1 | Produtos existentes com resíduos cerâmicos na sua constituição.....45
Tabela 2 | Tipologias de Técnicas de Mosaico.....73

ii. Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

PWC | Price Waterhouse Coopers

NACE | *Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne*

APICER | Associação Portuguesa das Indústrias de Cerâmica e Cristalaria

UE | União Europeia

INE | Instituto Nacional de Estatística

AEP | Associação Empresarial de Portugal

CTCV | Centro Tecnológico de Cerâmica e Vidro

MDF | Medium Density Fiber

SPSS | Statistical Package for the Social Sciences

TNL | Toneladas

Capítulo 1 | Introdução e Identificação da Problemática

1.1 Introdução

“Existem poucas dúvidas de que o ambiente e o equilíbrio ecológico do planeta se tornaram insustentáveis. A menos que aprendamos a preservar e conservar os recursos da Terra, e a mudar os nossos padrões básicos de consumo, fabrico e reciclagem, podemos não ter futuro” (Papanek, 2014, p. 17)

O atual panorama do veloz consumo da sociedade contemporânea, cria a excessiva necessidade de extração contínua de matérias-primas, causando irresponsavelmente uma enorme pressão sobre os recursos naturais do planeta que nem sempre têm o tempo e o espaço necessário para se regenerar. A degradação da qualidade do ambiente do nosso planeta é hoje uma premissa sobejamente conhecida e reconhecidamente um tema da atualidade.

Perante este cenário, Silvia Barbero e Brunella Cozzo (Cozzo & Barbero, 2009) refletiram sobre a questão do sistema económico atual, ter modificado a relação entre os recursos materiais, energéticos e humanos, ao mesmo que o impacto da produção industrial sobre os ecossistemas aumentou exponencialmente. (Cozzo & Barbero, 2009)

Tendo como base estas considerações ambientais, observou-se o processo de fabrico de uma empresa de cerâmica industrial, tendo sido possível constatar que nestes setores industriais, existem avultadas quantidades de produção de resíduos cerâmicos que são gerados durante todo o processo produtivo. Estes, ao que pude verificar e fundamentalmente na empresa onde trabalhei, não eram diretamente aproveitados e de algum modo constituíam um problema de armazenamento contribuindo para a redução do espaço fabril. Tendo este fenómeno gerado a minha preocupação, procurei saber mais sobre as características do material transformado e as suas implicações ambientais e verifiquei que os materiais cerâmicos transformados (barro cozido), podem demorar milhares de anos a decomporem-se, como é o caso dos exemplares de artefactos cerâmicos de alguns povos ancestrais que resistiram até hoje, e nos são apresentados em museus de história natural e arqueologia por todo o mundo. O barro cozido (chacota¹) é efetivamente um material

¹ “O enchacotamento, transforma o objeto de barro cru, em barro cozido ou chacota, depois de sujeito a temperaturas até aos 800° C. Dá-se então a desidratação da pasta com a perda de água molecular e a combustão das matérias orgânicas.” (Instituto dos Museus e da Conservação, 2007, p. 53)

resistente e com grandes propriedades físicas que ao nível da nossa história possibilitou a expansão do comércio², a conservação e transformação dos alimentos e a criação dos abrigos. Consequentemente à minha preocupação, surgiram-me as seguintes questões: Qual será o destino destes resíduos? Serão aproveitados, reciclados, ou simplesmente depositados em aterros, para se encontrar uma solução futura? Quais e que outros setores industriais reaproveitam e potenciam os resíduos cerâmicos. Onde são aplicados?

Tendo os materiais cerâmicos um ciclo de vida tão longo, tomei consciência que o modelo económico tradicional, baseado na “extração-produção-consumo-descarte”, poderia afetar muito negativamente a pegada ecológica da indústria cerâmica no planeta.

Por outro lado, foi possível verificar no artigo da Cerame-Unie (Cerame-Unie - The European Ceramic Industry Association, 2016) , que a comissão europeia publicou recentemente um memorando com um conjunto medidas de incentivo para a transição da economia linear (que se baseia em extrair, transformar, produzir, utilizar e descartar), para um modelo de economia circular, que privilegia um modelo mais sustentável, baseado em fechar o ciclo de vida de produtos³, possibilitando uma redução de consumo de matérias-primas, água e energia. (Leitão A. , 2015)

Através de um plano de medidas que abarcam todas as etapas do ciclo de vida: produção, consumo e a gestão de resíduos, na perspetiva de reduzir o desperdício da indústria da cerâmica. Foi ainda referido que dada a natureza inerte da argila cozida, é possível proceder á sua reciclagem, sendo necessário a existência de um sistema eficaz de coleta, triagem e separação de resíduos. (Cerame-Unie - The European Ceramic Industry Association, 2016)

Perante estas diretrizes, desde logo iniciámos uma prospeção sobre exemplos históricos que nos mostrassem como as civilizações antigas se debateram com o problema e se o pensaram resultando em algumas soluções de cariz do que é hoje percebido como reciclagem. Posteriormente, focámo-nos na forma como o reaproveitamento de cacos cerâmicos e a sua aplicação foi utilizada em benefício do âmbito social A crítica literária mostrou que a utilização dos cacos cerâmicos já era executada de uma forma prática e decorativa na altura do império romano, para execução de mosaicos, consolidação das valetas para as águas residuais e construção de tanques para as

² Na segundo Navarro, na Era da argila, “O favorecimento da agricultura e o manejo do solo levaram ao desenvolvimento de vasos cerâmicos necessários ao transporte e acondicionamento de alimentos e produtos agrícolas” (Navarro, 2006, p. 4)

³

salgadeiras, como podemos ver no espaço arqueológico Antiquarium de Sevilha ou em Conímbriga, Portugal. Mais tarde, na arquitetura, sob o estilo do modernismo catalão, a obra de Antóni Gaudí, chamou-nos a atenção pela exuberância e a função dos motivos criados com os cacos irregulares de cerâmica (trencadis⁴). Estes cacos foram utilizados no revestimento de superfícies, gerando um novo paradigma na arquitetura e no conceito de intervir nas cidades. Por fim, também descobrimos o relevante Rock Garden Chandigarh, criado por Nek Chand que projetou um jardim escultórico, baseado no reaproveitamento resíduos cerâmicos e outros materiais associados). A cerâmica sob a forma reaproveitada, mostrou nestes casos um potencial não só pela qualidade material, como no efeito estético que pode representar.

Estes elementos foram relevantes na tomada da consciência sobre a oportunidade de vir a desenvolver um projeto de gestão do design, que pudesse de algum modo identificar novas possibilidades para a criação de artefactos, utilizando resíduos cerâmicos, com a perspectiva de os rentabilizar como matéria-prima. Pretende-se com esta ação, de gestão de design, poder vir a garantir uma melhor atitude ecológica, dos setores industriais cerâmicos, expansível a outros tipos de empresas transformadoras.

Tendo a história ditado que algumas civilizações antigas deram-lhe a devida importância, reconhecendo que num período onde ainda não se conhecia o plástico como material alternativo, o material foi potenciador para a criação de eficazes estruturas sociais de desenvolvimento e mostrou uma eficácia não só em termos função como de ornamentação. Aliás o grande crescimento da arte da transformação cerâmica, remonta o período greco-romano onde sob um autêntico processo de “industrialização”⁵ que deu origem aos atuais processos fabris deste setor., pensamos que tendo sido um material com tanto reconhecimento e percebendo que o plástico ganhou dimensão para se tornar um problema, não faz qualquer sentido descartá-lo mesmo como resíduo, para os aterros. Assim, acreditamos que a gestão do design pode orientar as empresas e os designers para se obterem novos projetos, que viabilizem e ampliem o ciclo de vida das matérias-primas transformadas.

⁴ Trencadís é uma técnica desenvolvida como revestimento de paredes na arquitetura Modernista Catalã, que consiste aplicação de peças irregulares e fragmentadas de cerâmica ou vidro, para criar diferentes formas e composições de cores em edifícios. (Camargo, 2019)

⁵ Termo Industrialização é utilizado neste contexto referindo a fabricação maciça para responder às necessidades que exigiu processos de fabricação em série, recursos, energia e logística, mesmo sem o recurso a maquinaria motorizada como na revolução industrial

1.2 Identificação e Contextualização do Problema de Investigação

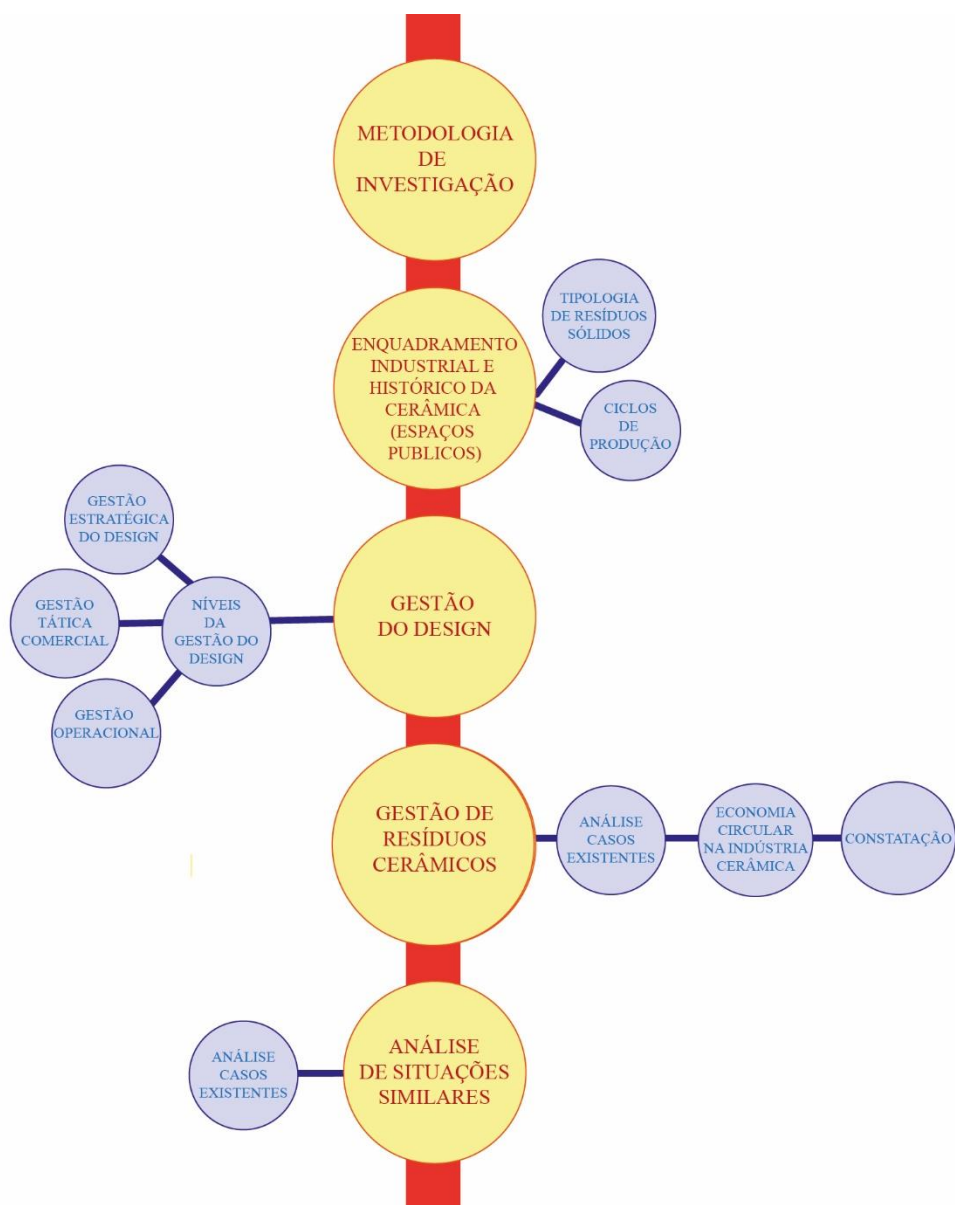


Fig. 2 Diagrama de organização do processo de investigação (parte 1)

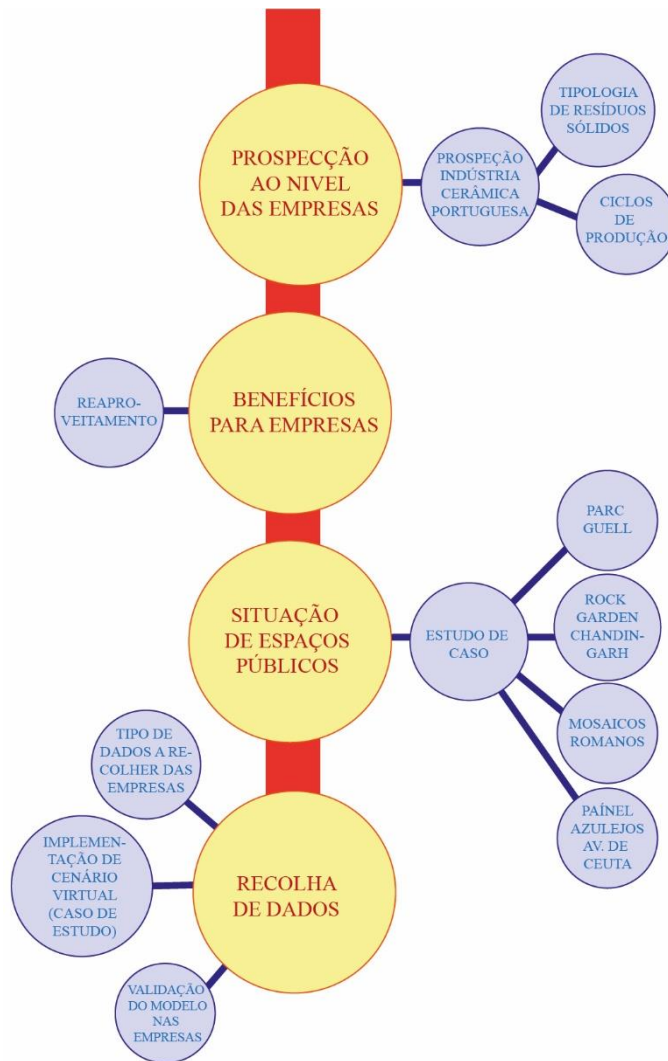


Fig. 3 Diagrama de organização do processo de investigação (parte 2)

Na perspectiva de organizar o processo de investigação, foi criado um diagrama (fig. 2 e fig. 3) com o principal de objetivo sintetizar os temas relevantes para formalizarmos a revisão literária, e para nos ajudar a encontrar os processos de recolha de dados mais adequados.

Para procedermos á contextualização do problema de investigação, foi primeiro realizada uma prospeção através da utilização de um inquérito por questionário, para verificação da atual situação das empresas cerâmicas industriais portuguesas. Num universo de 91 inquéritos disseminados, responderam apenas 33 empresas de que reconhecemos ser um valor baixo, mas ainda assim representativo para obtermos uma noção sobre o volume de produção de resíduos cerâmicos, e para perceber as formas de utilização e reaproveitamento que é feito em relação a esses materiais.

Simultaneamente foi concretizada uma pesquisa literária sobre o estado da arte da indústria da cerâmica em Portugal, procurando-se contextualizar a capacidade técnica e as características de produção dos diferentes setores da cerâmica e verificação do potencial que os resíduos cerâmicos representam para as mesmas. Por último, e ainda focalizados na indústria de transformação cerâmica, mas num contexto da sustentabilidade, consultou-se a bibliografia relacionada com a economia circular, no âmbito dos setores industriais da cerâmica e no sentido de vir a perceber de forma simplificada, o enquadramento legal das políticas da UE em relação ao tratamento dos resíduos industriais e, desta forma, verificar as oportunidades e fraquezas que possam existir na gestão da implementação de um projeto de design, que vise o reaproveitamento dos resíduos nas empresas.

Fez-se também uma prospeção teórica sobre a gestão do design, com o objetivo principal o perceber de que forma esta disciplina do design, pode potenciar a inovação de produtos dentro das empresas, através da criação de estratégias ligadas à identificação dos problemas, a estrutura organizacional e a construção de briefings que respondam ao consumo, e aos problemas que derivam da resposta das empresas, em relação à produção necessária para responder aos mercados. Procurou-se também explorar as camadas (ou níveis⁶) que a gestão do design pode ter no âmbito da gestão de uma organização empresarial, e de que forma poderá esta disciplina do design, influenciar a tomada de decisão dos processos produtivos e pós-produtivos dos setores industriais.

Ainda no âmbito da revisão literária, foram consultadas informações referentes à pertinência do reaproveitamento dos resíduos cerâmicos na transição para uma economia circular, visando um menor desperdício destes materiais. Nesta fase foram pesquisadas informações que nos permitiram comparar e diferenciar os processos de reciclagem e do reaproveitamento, por forma a encontrarmos novas possibilidades de aplicação para os resíduos cerâmicos. Para o efeito, foi realizada uma análise de ideias e soluções sobre processos industriais cerâmicos, que incorporassem os resíduos cerâmicos na sua transformação e para a criação de novos produtos para o mercado.

Por último, no contexto da análise de casos de estudo de referência, fez-se uma leitura sobre exemplos históricos representados em obras de arquitetura onde se utilizaram os cacos de cerâmica

⁶ Para Frans Joziassse, “Vários teóricos da área de estratégia empresarial, concordam que existem três níveis de estratégia dentro das organizações, sendo estas: Estratégia Corporativa, Estratégia de Negócios e Estratégia Operacional, para que a gestão do design esteja fundamentalmente ligada estratégia corporativa geral.” (Joziassse, 2000, p. 39) (Joziassse, 2000, p. 39, Tradução Livre do Autor)

para a construção de espaços públicos, e teve-se em conta a importância do uso dos painéis de azulejo para a revitalização de espaços urbanos em Portugal.

Após recolhidas as informações na revisão literária, e da prospeção da problemática, procedemos à implementação do caso de estudo, que se dividiu essencialmente em dois momentos de recolha de dados.

O primeiro momento constou da construção de um briefing, no qual foi pedido a designers recém-licenciados, que criassem ideias de equipamentos de design urbano, a partir de uns módulos de cimento com o aproveitamento de cacos cerâmicos embutidos (ver anexo B), realizados por um designer sénior e partindo da informação obtidas na revisão literária.

Para o efeito do desenvolvimento das propostas, pediu-se aos participantes que utilizassem um software 3D para concretizarem uma linguagem similar na apresentação das mesmas.

No segundo momento, foi disseminado um inquérito por questionário a 30 empresas de cerâmica portuguesas, onde se integraram as imagens resultantes dos projetos de design urbano, para se obter uma validação por parte dos empresários em relação à qualidade dos projetos, à viabilidade de execução e para aferir se existe o interesse em implementar o projeto. e no seu resultado, perceber-se se existe a validação do modelo (ver Anexo D) estratégico de gestão do design focalizado no potenciar da aplicação dos resíduos cerâmicos, neste estudo experimentando a ação do design para o benefício dos espaços públicos.

No desfecho desta investigação, foi feita uma conclusão dos dados obtidos, pretendendo-se uma resposta às questões de investigação e à constituição da nossa hipótese “A criação de um modelo estratégico de gestão do design, potencia a aplicação de resíduos industriais, em benefício das empresas e do ambiente”.

1.3 Enquadramento dos Revestimentos Cerâmicos nos Espaços-Públicos



Fig 4. Análise da aplicação de resíduos cerâmicos em espaços públicos.

Para proceder à fundamentação do enquadramento da gestão de design focado no reaproveitamento dos resíduos cerâmicos, para o desenvolvimento de espaços-públicos, foi feita uma pesquisa sobre a dimensão social e cultural da aplicação dos revestimentos cerâmicos, em Portugal.

Considerámos o caso do painel de azulejos de João Abel Manta na Avenida Calouste Gulbenkian em Lisboa (imagem inferior da fig. 4). e algumas referências históricas em que os cacos de cerâmica foram aplicados eficazmente na construção de espaços urbanos e arquitetónicos.

Estudámos os casos do Parc Güel de Antoni Gaudí (imagem superior direita da fig.4) e do Rock Garden of Chandigarh de Nek Chand (imagem superior esquerda da fig. 4).

“Embora o azulejo seja entendido, desde a década de 1950, como elemento de arte pública e tenha o intuito de contribuir para o melhoramento urbano, só no início dos anos de 1970

é que este material cerâmico passa a incorporar uma dimensão social de habitabilidade, [...] ou seja, de transformação do espaço num sítio com significado e de pertença da comunidade[...] sob uma perspetiva social, porque não é apenas físico e mental, mas também vivido através das experiências quotidianas dos cidadãos” (Leitão, 2015, p.4)

O azulejo foi sempre o material de eleição como revestimento e mostrou-se um elemento de grande relevância ao nível da ornamentação da arquitetura de edifícios e, espaços-públicos. Podemos verificar esta assunção no trabalho de (Leitão, 2015) com o título “A estação de São Sebastião e a construção do lugar na obra de Maria Kei”, em que mencionou que o material cerâmico foi a partir dos anos 70, aplicado em espaços públicos e equipamentos urbanos com o objetivo de potenciar o melhoramento da requalificação urbana, e conseqüentemente veio a incorporar uma nova dimensão social de habitabilidade (Leitão, 2015).

Pousando sobre as afirmações da autora, pudemos compreender que o azulejo é um elemento com uma relevante dimensão estética, funcional e histórica, sedimentada na forte presença identitária em Portugal e Espanha, proveniente da invasão e da forte presença da cultura muçulmana na península Ibérica nos seis séculos que se seguiram ao ano de 711 AD.

No entanto, o material cerâmico não é somente um suporte de expressão visual e estética, mas também funcional e técnica assumindo vantagens no que diz respeito ao seu bom desempenho no contexto do revestimento de espaços públicos, por ser um material impermeável e resistente às intempéries, humidades, mas também pela sua durabilidade e o baixo custo de produção e manutenção, sem esquecer a diversidade de cores e estilos gráficos, que pode oferecer. A cerâmica é também um material com uma grande resistência à abrasão e ao impacto quando bem aplicado, o que nos levou a concluir que responde aos requisitos e as especificidades exigidas aos dos espaços-públicos.

Ainda no âmbito da verificação da sua aplicação, verificámos que no Parc Guell (Barcelona, Espanha) de Antoni Gaudi, foram utilizados pedaços irregulares de cerâmica para criar a ornamentação dos equipamentos e dos elementos arquitetónicos (como é possível verificar na fig. 4 e que estes pela sua disrupção, geram uma natural persuasão e maior interação das pessoas com os espaços. Percebemos que os pedaços de cerâmica aplicados na decoração dos espaços, denota o interesse social, vitalizando-os e muitas vezes trazendo-lhes novos interesses e interações que são necessárias implementar para manter o equilíbrio social. No seguimento do nosso interesse,

encontrou-se no Rock Garden of Chandigarh de Nek Chand, um caso de sucesso em que a aplicação dos resíduos cerâmicos, contribuíram para o melhoramento espacial e de interação social de um espaço público que outrora era um local que estava designado para ser vazio, segundo Iain Jackson. (Jackson, 2002)

Os casos do Parc Guell e o Rock Garden of Chandigarh, são pontos de atração turística pela grandiosa expressão estética e artística e pela dimensão cultural e simbólica que estes espaços representam. Perante estes casos de interesse público, pudemos concluir que a simbiose dos resíduos cerâmicos e os espaços-públicos em Portugal, pode contribuir para o respeito e o conhecimento paradas nossas raízes culturais, que advêm da tradição cerâmica mourisca, como pode apelar a uma maior atenção, para o valor que o setor da cerâmica representa no futuro, fundamentalmente ao nível da criação de alternativas aos materiais menos sustentáveis. Pelas suas características, a cerâmica é um material nobre e tem um potencial incrível que tem sido considerado ao longo de muitos séculos. No entanto, cremos que este material poderá merecer maior atenção e destaque, podendo elevar a sua aplicação e a forma como pode ser utilizado como matéria-prima para o design. Na nossa opinião, este material poderá continuar a representar um enorme interesse seja em novo estado ou refugo, e designa-se como uma oportunidade de estudo para ser aprofundado na gestão de design, para a criação de novos conceitos de design urbano e de produto.

1.4 Objetivos da Investigação

Os objetivos da presente investigação estão enquadrados na área de conhecimento da Gestão do design, Gestão do reaproveitamento de resíduos industriais, Indústria Cerâmica e em relação á extração desmedida de recursos naturais para suprimir elevada a produção de novos produtos.

Pretende-se, através desta investigação incitar as empresas e a sociedade a refletir sobre a urgência de se pensarem alternativas para o aproveitamento dos resíduos cerâmicos, para evitar a sua deposição em aterros, e para que o reaproveitamento não resida apenas na reciclagem (devido aos elevados custos materiais e energéticos), como também pensar no reaproveitamento dos materiais, através do seu aproveitamento para novos produtos, gerando uma maior rentabilidade para as empresas.

A intenção geral desta investigação, prende-se na organização e no desenho de um modelo (ver Anexo D) de gestão estratégica centrado no design para o reaproveitamento de resíduos industriais. Foram tidos em conta, os seguintes objetivos:

- Criar nas empresas um modelo (ver Anexo D) estratégico apoiado no design, para melhor rentabilização de resíduos industriais.
- Tornar as empresas de cerâmica mais sustentáveis e economicamente mais rentáveis.
- Reavivar a cultura da cerâmica na sociedade e relevar a importância da cerâmica como material alternativo a materiais pouco ecológicos.
- Criar um modelo (ver Anexo D) centrado no design para reaproveitamento que possa ser transversal no contexto de outras indústrias.
- Criar novas dinâmicas nas empresas proporcionando-lhes a atenção para a execução de novas tarefas, e maior rotatividade dos trabalhadores nos setores de produção, e a possibilidade para a criação de novos postos de trabalho.
- Ampliar através do design diversidade de produtos nas empresas.
- Intervir em questões ambientais afetas á indústria cerâmica.

1.5 Questões de Investigação

Após definirmos os objetivos da investigação, centrados na problemática ambiental da extração intensiva das matérias-primas, e as avultadas quantidades de objetos produzidos, e que por não garantirem a qualidade exigida, são descartados na produção industrial que criando enormes excedentes que por sua vez necessitam ser geridos, de forma ética e limpa, para que não incrementem futuramente os problemas ambientais e sanitários se enfrentam na atualidade. Para o desafio ambiental do futuro, as empresas devem-se empenhar em fomentar estratégias, com princípios de economia circular. As questões de partida que tivemos em conta foram as seguintes:

De que forma a criação de um modelo (ver Anexo D) de gestão do design pode beneficiar as empresas do sector cerâmico, na utilização dos resíduos cerâmicos tornando-as mais sustentáveis?

Poderá a gestão do design gerar uma interação entre as empresas cerâmicas e a sociedade, elevando a qualidade dos espaços públicos e alertando para uma cultura do reaproveitamento?

Podem as empresas do sector cerâmico vir a implementar novos nichos de mercado com a expansão da tipologia de produtos?

Pode o resultado da aplicação deste modelo (ver Anexo D), reduzir a extração de matérias-primas da natureza?

Poderá este modelo (ver Anexo D) tornar-se viável em outros sectores industriais?

Pode o produto desta investigação sensibilizar as novas gerações para o valor sociocultural que representa a cerâmica?

Capítulo 2 | Indústria Cerâmica

2.1 Indústria Cerâmica em Portugal

Para se proceder ao enquadramento, foi realizado um levantamento de dados, com o intuito de contextualizar a indústria cerâmica ao nível dos subsetores, número de pessoas empregadas, volume de negócios e o impacto da exportação para a indústria, tendo como principal objetivo de verificar a importância que este setor industrial tem na economia do país.

Aferiu-se que a indústria da cerâmica é subdividida em cinco subsetores: Cerâmica Estrutural, Cerâmica de Pavimentos e Revestimentos, Cerâmica de Louça Sanitária, Cerâmica Utilitária e Decorativa e Cerâmicas Especiais, que diferem entre si principalmente pela tipologia dos produtos cerâmicos e na transformação das matérias-primas, como pode ser verificado na fig. 5.

Subsetor	Notação	Tipo de Produtos
Cerâmica Estrutural	NACE: 2332 HS: [6901;6906]	Telhas de telhas, tijolos, abobadilhas, produtos de grés para a construção e pavimentos rústicos.
Cerâmica de Pavimentos e Revestimentos	NACE: 2331 HS: [6907-6908]	Azulejos, ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.
Cerâmica de Louça Sanitária	NACE: 2342 HS: 6910	Louça sanitária em porcelana, grés fino e grés, incluindo bacias, bidés, lavatórios, lavatórios de embutir, tanques, colunas, bases de chuveiro e outros.
Cerâmica Utilitária e Decorativa	NACE: 2341 HS: [6911-6914]	Louça de mesa, de cozinha e de decoração, em porcelana, faiança, grés e terracota.
Cerâmicas Especiais	NACE: [2320; 2343-2349] HS: 6909	Isoladores elétricos, produtos refratários e outros

Fig 5 - Tipos de produtos cerâmicos desenvolvidos por cada setor. (PWC, 2016)

A sigla NACE presente na coluna do meio, diz respeito à designação dada à classificação estatística das atividades económicas na Comunidade Europeia.

Estão empregados cerca de 15.900 trabalhadores através de 1.127 empresas em Portugal, segundo (PWC, 2016).

Segundo dados do PWC, 2016, o relatório refere ainda que o volume de negócios gerado pela indústria de cerâmica portuguesa é superior aos 850 milhões de euros. Refere também que os setores da Cerâmica de Pavimentos e Revestimentos e a Cerâmica Utilitária e Decorativa foram responsáveis por contribuir para 67% do total do volume de negócios de 2014 (Ibid.2016). Averiguou-se também que o setor industrial cerâmico está muito centrado na exportação de produtos. O relatório levado a cabo pela APICER referente ao Comércio de Internacional de Produtos Cerâmicos do Ano de 2017, mostra através de dados divulgado pelo INE, em fevereiro de 2018, que as exportações da cerâmica portuguesa, ascenderam os 714.400.779 milhões de euros, durante o ano de 2017 (APICER, 2018). Foi mencionado que os setores de Cerâmica Utilitária/Decorativa, Pavimentos/ Revestimentos e Louça Sanitária, tiveram o desempenho mais positivo, ao passo que o setor de cerâmica estrutural, mostrou-se em contração, no âmbito das exportações de produtos cerâmicos. (Ibid.2018).

Do relatório “Capacitação da Indústria Cerâmica Portuguesa”, produziu-se uma análise SWOT, com o intuito de estabelecer as prioridades e os desafios na perspetiva de se gerarem opções estratégicas dos setores cerâmicos. Dessa análise, passamos a indicar os pontos mais relevantes, como se pode verificar na fig. 6.

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> • Crescente notoriedade da qualidade e <i>design</i> dos produtos nacionais • Boa relação qualidade/preço dos produtos • Notoriedade da cerâmica associada à tradição nacional e ao fabrico artesanal • Localização geográfica possibilita o recurso ao transporte marítimo • Vantagem dos produtos cerâmicos face aos sintéticos • Grande orientação para a exportação 	<ul style="list-style-type: none"> • Produtos com reduzido valor acrescentado conduzem à necessidade de concorrência pelo preço • Imagem <i>Made in Portugal</i> menos valorizada face a outros produtos europeus • Falta de economias de escala • Falta de abertura dos produtores nacionais para o estabelecimento de parcerias tanto entre produtores como com instituições de ensino e investigação. • Reduzido aproveitamento de conhecimento para obtenção de novas soluções produtivas • Dependência da maquinaria italiana • Dificuldade de atração de mão-de-obra qualificada • Necessidade de formação contínua • Constrangimentos a nível de logística, com destaque para a dicotomia entre valor produto/valor transporte • Produtos de grande dimensão e peso dificultam o seu transporte e instalação • Reduzido enfoque nas necessidades do cliente final • Reduzida flexibilidade da produção
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • A participação em feiras internacionais potencia a obtenção de selos e certificações, aumentando a visibilidade da marca • Emergência de novos nichos de mercado e tendências de consumo • Previsão de recuperação do setor da construção • Utilização de energias alternativas • Programas de financiamento de apoio ao empreendedorismo e internacionalização (Portugal 2020) • Procura crescente de formas de construção sustentáveis leva ao aparecimento de novas técnicas e produtos construtivos • Emergência do <i>ecodesign</i> e da aposta em tecnologias limpas 	<ul style="list-style-type: none"> • Produtores concorrentes com maior notoriedade da marca a nível mundial, o que reduz o poder negocial • Aumento da concorrência internacional pelo preço • Crescente concorrência nos subsectores de maior valor acrescentado • Distância física tanto aos fornecedores como aos mercados internacionais • Constrangimentos provenientes dos custos de energia, com destaque para o gás natural • Aumento dos custos de transporte (combustíveis) • Elevada dependência do setor da construção • Crescente relevo dos produtos substitutos • Barreiras Alfandegárias para a exportação • Exigência das medidas ambientais restritivas em vigor • Perda de competitividade das empresas portuguesas quando comparadas com a concentração das empresas europeias organizadas numa lógica de <i>cluster</i>

Fig. 6 - Análise SWOT da indústria Cerâmica Portuguesa (PWC, 2016)

Perante a análise SWOT da Indústria Cerâmica Portuguesa (PWC, 2016), foi efetuado um levantamento destes tópicos para construirmos um panorama de variáveis que nos orientaram para a validação da nossa hipótese “A criação de um modelo estratégico de gestão do design, potencia a aplicação dos resíduos cerâmicos, em benefício das empresas e do ambiente”. Entre os muitos pontos presentes na análise SWOT, nós identificámos como *highlights* os mais relevantes para o propósito da nossa investigação

Relativamente aos pontos presentes às “forças”, destacámos a existência de uma crescente notoriedade da qualidade e do design, o que pode revelar que existe algum interesse e abertura para a implementação de projetos que tenham por base o design no âmbito da indústria cerâmica.

Quanto às fraquezas, destacámos o fato de existir ainda pouca abertura entre produtores em relação à cooperação das instituições de ensino, o que de algum modo foi verificável também no decorrer desta investigação, nomeadamente na participação das empresas em relação ao seu contributo nas respostas aos inquéritos por questionário. Destacámos “fraquezas”, verificámos que é reduzido o aproveitamento do conhecimento, para obtenção de novas soluções produtivas, o que poderá revelar que o conhecimento que é produzido pelas universidades, centros de formação e investigação, não estão a ser amplamente aplicados no sentido de otimizar os processos produtivos nas empresas, e que por outro lado, poderá vir a criar barreiras numa futura implementação do projeto de investigação que apresentamos. Por fim, nas destacámos, a existência de uma reduzida flexibilidade da produção, o que nos levou a concluir que as unidades produtivas, estão cingidas às tipologias e métodos de produção que foram implementados no passado, o que pode condicionar pela sua prevalência, a aplicação de novas técnicas e novos conceitos que levam à inovação. É por este motivo que a integração do design baseado numa produção mais sustentável de produtos cerâmicos, é ainda de algum modo pouco aceite, por existir algum receio de investimento e de sair da zona de conforto.

Relativamente às “oportunidades”, é indicado a procura crescente e geral, de vários setores produtivos, em relação à necessidade de integração de conceitos mais sustentáveis e que levam ao aparecimento de novas técnicas de produção e a realização de produtos mais rentáveis de produzir. A emergência do *ecodesign* e aposta em energias limpas, são aspetos que podem incitar ao desenvolvimento de projetos que utilizem os resíduos cerâmicos no fim de produção e, através do design, acreditamos que se possam rentabilizar estas matérias-primas, potenciando uma melhor atitude e ação ecológica, no âmbito da indústria de cerâmica.

Conclui-se que a informação deste subcapítulo, indicou que a indústria nacional de cerâmica é um setor com relevância e com uma forte tendência para o comércio da exportação. É um setor industrial com destaque nacional, que contribuí positivamente para a economia do país, sobretudo através dos setores de Cerâmica de Pavimentos e Revestimentos e a Cerâmica Utilitária e Decorativa. A apreciação que foi feita na análise SWOT, levou-nos a concluir que existem

fragilidades ao nível da implementação de novas ideias e métodos de produção, porém as forças e oportunidades, coadunam-se com o âmbito do nosso projeto de investigação, de que através da gestão do design podemos vir a potenciar mais as empresas com a descoberta de projetos que incidam na aplicação de resíduos cerâmicos nos processos de produção das empresas, complementando uma atitude mais sustentável e trazer benefícios às empresas em termos lucrativos e evidenciação das marcas. Podémos verificar ainda na assunção da Análise SWOT, que o presente projeto de investigação, poderá a beneficiar as empresas na expansão do negócio e oportunidade de novos mercados e clientes, com a descoberta de projetos que incidam na aplicação de resíduos sólidos

2.2 Abordagem aos processos de produção

Neste subcapítulo procurou-se enquadrar e caracterizar a cerâmica e os diferentes métodos produtivos dos subsectores das indústrias, de modo a perceber como são gerados os produtos cerâmicos, mas também para diagnosticar os tipos resíduos consequentes da produção.

De acordo com o “Manual de Produção + Limpa da Indústria Cerâmica” promovido pelo AEP- Associação Empresarial de Portugal (AEP- Associação Empresarial de Portugal, 2011), designa a cerâmica sob a seguinte afirmação, sintetizando também o modo de produção de artefactos neste material.

“Proveniente do grego *Keramiké*, cerâmica designava inicialmente o trabalho de execução de louça de barro embora o seu campo se tenha expandido, abrangendo outras técnicas e materiais. No fabrico dos objetos cerâmicos podem ser utilizadas várias pastas e processos de cozedura que variam entre os 700°C do barro comum aos 1350°C da porcelana” (AEP- Associação Empresarial de Portugal, 2011, p.10). O termo cerâmica representa a matéria transformada, ou seja o barro moldado e cozido ganhando uma forma e resistência.

Por outro lado o relatório “Capacitação da indústria da Cerâmica Portuguesa Um Cluster, uma Estratégia, Mercados Prioritários” levado a cabo pela PWC, propõe:

“A indústria cerâmica teve como propósito inicial satisfazer as necessidades do setor da construção enquanto produtora de tijolos, telhas, soluções de pavimentação, revestimentos, louça sanitária e utensílios cerâmicos com fins de utilitários e decorativos. Contudo, com a evolução tecnológica e o desenvolvimento das funcionalidades da cerâmica foi possível identificar na mesmo potencial de aplicabilidade eficiente noutros setores de atividade industrial” (PWC, 2016, p.10).

Neste sentido percebeu-se que os diferentes subsectores da cerâmica, possuem uma diversidade de produtos e de processos, existindo assim diferenças tanto ao nível das necessidades energéticas como ao nível tecnológico. (AEP- Associação Empresarial de Portugal, 2011). Para melhor perceber em que fases do processo produtivo do setor da cerâmica se podem gerar mais resíduos, procedemos a uma análise que apresentamos na fig. 7.

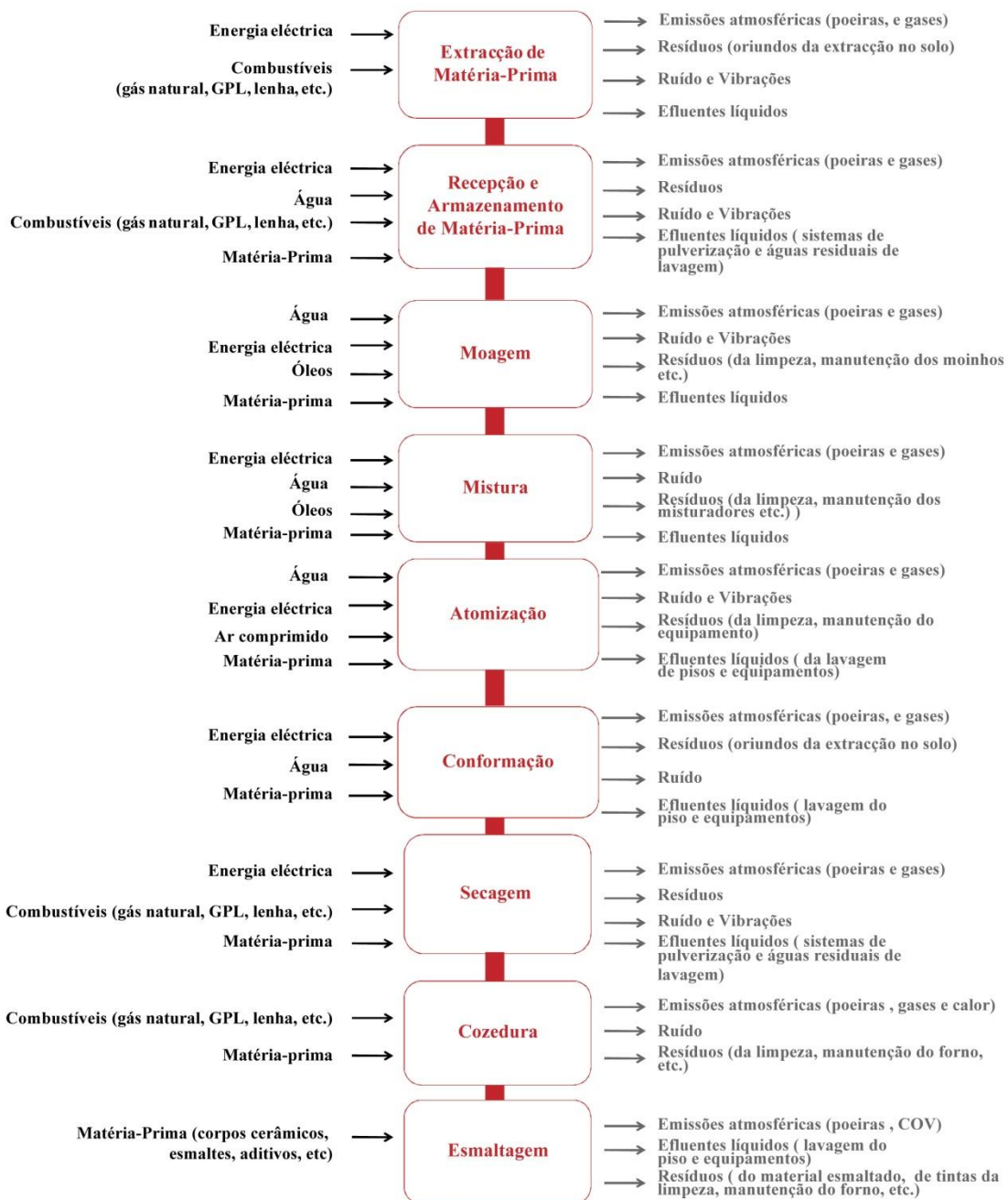


Fig. 7 - Fluxos de entradas e fluxos de saída no processo de fabrico de produtos cerâmicos. (AEP- Associação Empresarial de Portugal, 2011)

Sobre esta análise, verificou-se que grande parte dos resíduos, são gerados tanto nos fluxos de entrada, como de saída no processo de fabrico de produtos cerâmicos. Perante isto, tornou-se essencial perceber com pormenor, quais são os tipos de resíduos mais produzidos, quais as suas características e o potencial que representam, na perspetiva de poder gerar um projeto de gestão de design, que reúna o conceito de associar a identificação e organização do problema e estruturar o briefing que oriente o design na criação de novos produtos, utilizando os resíduos sobranes da produção (fig. 8 e fig. 9). Para obtermos os dados sobre esta referência, foi feito um inquérito por questionário para compreender os ciclos produtivos dos vários setores da indústria cerâmica, compreender a forma como se geram os recursos materiais e por fim, quantificar o volume de resíduos produzidos para perceber a sua significância.



Fig. 8 - Resíduos cerâmicos de reconstrução civil.



Fig. 9 – Aterro de Moldes de Gesso (Vialonga)

1.3. Economia Circular na Indústria Cerâmica

A economia circular, é um modelo económico baseado em partilhar, alugar, reutilizar, reparar, reabilitar e reciclar, em circuito (quase fechado), que tem como objetivo reter a maior utilidade e valor dos produtos, componentes e materiais em todo o ciclo de vida de objetos. A economia circular é também descrita, como um sistema em que os produtos e os materiais que os compõem, são valorizados, contraponto com o modelo económico linear, como é possível verificar na fig. 10, com um padrão “produzir, usar, desperdiçar”. (EPRS | European Parliamentary Research Service, 2016).

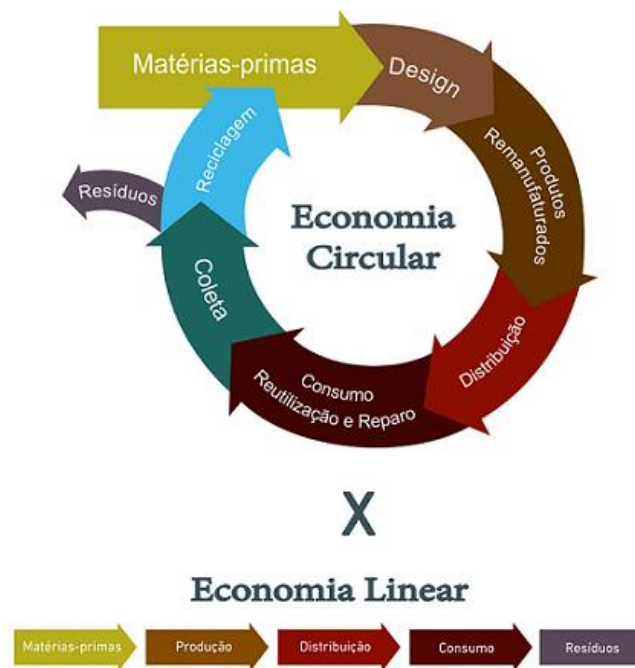


Fig. 10 - A economia circular espelhada com a economia linear⁷.

No que diz respeito á aplicação da economia circular no âmbito da indústria cerâmica, a Cerame-Unie, (Ceram-Unie - The European Ceramic Industry Association, 2020), destaca que esta transição exige novos modelos de negócio que incentivem o desenvolvimento de soluções inovadoras na indústria, através da criação de maior durabilidade, respeito pelos recursos e geração de melhor eficiência dos produtos cerâmicos. A durabilidade é um fator fundamental para a eficiência de recursos e economia circular, e neste contexto os produtos fabricados pelos setores

⁷ Esquema proveniente do website: <https://www.dgae.gov.pt/servicos/sustentabilidade-empresarial/economia-circular.aspx>

de cerâmica estrutural, são particularmente eficientes, dada a natureza inerte do barro cozido, o que permite reciclar e reutilizar os restos ou refugo⁸ cerâmico. A reintrodução de parte dos resíduos de barro cru e do caco cozido na matéria-prima de conformação, o reaproveitamento das águas do processo de fabricação, a otimização da utilização da matéria-prima, o melhoramento do design, são soluções de reaproveitamento que permitem á indústria da cerâmica, minimizar o consumo de barro e reduzir a geração de resíduos, durante o processo produtivo. (Ceram-Unie - The European Ceramic Industry Association, 2020)

Foi possível verificar que a pesquisa e inovação de materiais na indústria cerâmica, no âmbito da perspectiva da indústria circular, tem alterado o processo de fabrico, através do desenvolvimento de tecnologias e produtos, que permitem a substituição de matérias-primas por materiais reciclados e a reutilização interna direta de materiais. (Ibid.2020).

Embora a indústria Cerâmica a nível europeu, se tenha mostrado inovadora, no âmbito da economia circular, existem ainda alguns obstáculos regulamentares e técnicos que dificultam a aceitação e aplicação de novas iniciativas circulares (Ibid.2020). Perante isto, seleccionámos alguns constrangimentos prejudiciais para a economia circular:

- Existe a necessidade de criar um sistema eficiente, no que diz respeito para as matérias-primas secundárias, isto é, os fabricantes precisam de preços acessíveis e materiais de qualidade que não estejam contaminados por resíduos (por exemplo gesso, argamassa) ou com materiais de outros processos industriais, que ponham em causa a fabricação dos produtos cerâmicos. (Ibid.2020)
- Existem diferentes considerações de subproduto e resíduos, isto é, cada país aplica os seus próprios critérios tanto para um, como para outro, o que resulta que a matéria-prima secundária, pode ter um determinado valor num país e considerados resíduos noutra. É mencionado também que, as empresas que pretendam introduzir resíduos de outras indústrias no processo produtivo terão que enfrentar um longo processo de autorizações, para além disso, o transporte de matérias-primas secundárias, também tem diferentes regras em cada país dos estados-membros. (Ibid.2020)
- Os estados podem determinar limitações no valor de materiais reciclados e subprodutos industriais⁹. Existem legislações que impõem valores limite e avaliação dos subprodutos industriais

⁸ Peças defeituosas provenientes da produção

⁹ Resíduos que são gerados durante a produção industrial, que se podem constituir como matéria-prima noutros processos produtivos. (CTCV, 2019)

e reciclados, que com base nesses valores limite, acabam por ser excluídos durante o processo produtivo. (Ibid.2020)

- A necessidade de um sistema eficiente de coleta, triagem e de separação dos resíduos e poeiras da construção. A reutilização de resíduos de tijolos das demolições de edifícios, é fundamental que sejam cuidadosamente separados, para que sejam reintegrados no processo de fabrico de cerâmica. (Ibid.2020)

- A necessidade de reaproveitar e reciclar produtos cerâmicos é a adaptação das instalações para esse efeito. Para uma unidade fabril de cerâmica ter possibilidade de reciclar e reutilizar os resíduos, são necessários testes adicionais, necessitando de mais investimento. (Ibid.2020)

Perante as barreiras acima expostas, é possível concluir que já existem sistemas e processos de economia circular aplicados á indústria cerâmica, nomeadamente no setor de cerâmica estrutural. Ainda assim, também se verificou que existe alguma falta de fiabilidade no modo como os resíduos são processados, o que leva as e empresas a não optar por esta solução. Por outro lado, existem processos administrativos longos, que sobrecarregam para as empresas que pretendem aplicar resíduos na sua produção, resultando muitas vezes na desistência das empresas em proceder ao reaproveitamento. Foi ainda mencionado que, o fato de não existir uma uniformização do que é o subproduto, e do que é o resíduo entre os estados-membros da União Europeia, condiciona a circulação destas matérias-primas entre países, e como tal, também alguns destes materiais acabam por ser descartados e não reutilizados e parte deles vão para os aterros. De grosso modo, o setor de cerâmica Utilitária/Decorativa (que produz sobretudo louça de Mesa) e o setor de Pavimentos/Revestimentos (que fabrica sobretudo azulejos e ladrilhos), são os setores com maior destaque no panorama nacional, contribuindo muito positivamente para a economia portuguesa, a nível de negócio. Porém, constitui ainda uma elevada produção de resíduos industriais.

Ainda perante as problemáticas mencionadas no capítulo, considerámos com base na prospeção literária, que a gestão do design poderá potenciar soluções de planeamento de estratégias de design para a economia circular (consultar Anexo E), que tenham como objetivo o reaproveitamento de resíduos e a retenção do valor dos produtos o máximo de tempo possível (Espada, 2020)

Capítulo 3 | Gestão do Design

3. Gestão do Design

Para procedermos à definição conceptual de Gestão do Design, consultámos o website Design Management Institute, que é uma organização global sem fins lucrativos, que promove e conecta o papel do Design, da Gestão do Design e do Design de Inovação em negócios, na cultura e na sociedade. É composto por inventores, professores catedráticos, investigadores e líderes de todas as disciplinas e indústrias afetas ao design com o grande objetivo de impulsionar transformações nas organizações e inovação impulsionada pelo design. (Design Management Institute, s.d.)

Esta organização global propõe a seguinte definição para a gestão do design:

“A gestão de design engloba os processos contínuos, decisões de negócios e estratégias que permitem a inovação e criação de produtos, serviços, comunicações, ambientes e marcas com um design eficaz que melhorem a nossa qualidade de vida e que proporcionam sucesso organizacional. Num nível mais profundo, a gestão de design procura vincular design, inovação, tecnologia, gestão e os clientes para fornecer vantagem competitiva em toda a linha de base tripla: fatores económicos, sociais / culturais e ambientais. É a arte e a ciência de capacitar o design de modo aprimorar a colaboração e a sinergia entre "design" e "negócios" para melhorar a eficácia do design.”¹⁰

Definição do Design atribuída pelo Design Management Institute, disponível em:

(<https://www.dmi.org/>)

¹⁰ [1] Tradução livre do site do Design Management Institute: https://www.dmi.org/page/What_is_Design_Manag

3.1 Enquadramento da Gestão do Design

Para o enquadramento deste subcapítulo, foi feita uma prospeção ao nível da literatura de autores conceituados na teorização sobre a gestão do design, com o objetivo de compreender a utilização da gestão do design em benefício das empresas.

No ano de 1965, Michael Farr (Cooper, Junginger, & Lockwood, 2011) escreveu o ensaio Design Management. “*Why Is It Needed Now?*” em que fornece a primeira definição de gestão do design, afirmando que a gestão do design tem como função definir um problema de design, e encontrar o designer mais adequado para resolver o *briefing* dentro do tempo e do orçamento, e desta forma garantir uma vantagem competitiva às organizações. Não menos importante é de referir que Farr, foi o primeiro a considerar a gestão do design, como uma especialização de design. (Cooper, Junginger, & Lockwood, 2011)

Já Peter Gorb (reconhecido professor de gestão de design), no livro “The Handbook of Management Design” define a gestão de design, como a implementação eficaz dos recursos de design disponíveis numa organização e na prossecução dos objetivos empresariais. Neste sentido, a gestão do design identifica as disciplinas de design específicas que são relevantes para a resolução de questões-chave de gestão, mas também opera na formação dos gestores, para um uso eficaz do design na organização. (Cooper, Junginger, & Lockwood, 2011)

Na perspetiva de Katheryne Best (Best, 2006), os aspetos mais importantes da gestão do design, estão relacionados com a compreensão dos objetivos estratégicos de uma organização e de que forma pode o design colocar em prática, ferramentas e métodos, e sincronizar as equipas nos requisitos do planeamento, de modo a atingir os objetivos empresariais (Best, 2006).

Foi possível compreender da literatura, que a gestão do design atua de uma forma holística nas organizações e que se aplica tanto num modo operacional da atividade projetual de design, como na formulação de novos conceitos, e na sincronização do design com a implementação de estratégias corporativas que impulsionem o êxito. Verificámos nos conceitos teóricos, que são mencionados três níveis de ação, em que a gestão do design pode ser integrada nas empresas como o nível operacional, nível tático e o nível estratégico que iremos detalhar nos seguintes subcapítulos, como podemos verificar na fig. 11.

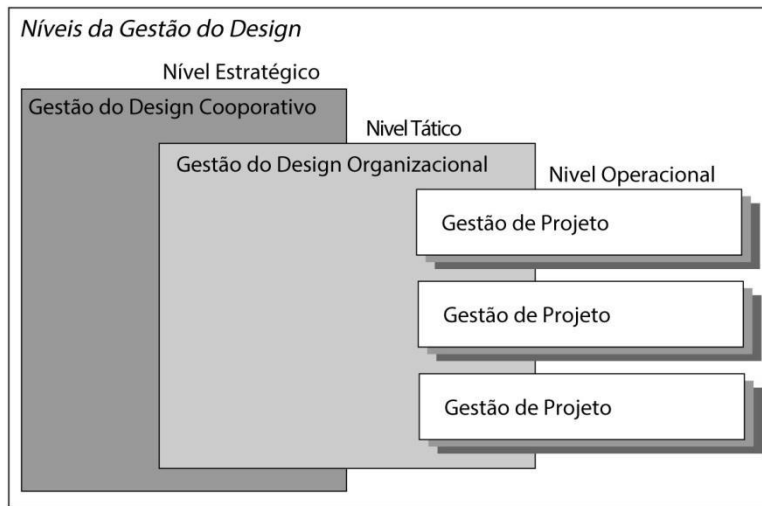


Fig. 11 – Níveis da Gestão do Design (tradução livre) (Chung, 1998, p.69, Tradução Livre do Autor)

Percebeu-se no âmbito da exploração dos conceitos, que a gestão do design, poderá definir e promover o desenvolvimento de novas estratégias em empresas cerâmicas, no que diz respeito á gestão dos resíduos cerâmicos, através de um projeto de design que os rentabilize de modo a promover a imagem das empresas cerâmicas e a gerar um menor desperdício no processo pós-produtivo.

3.2 Gestão Operacional do design

Para Kyung Won Chung (Chung, 1998), o nível operacional da gestão de design, define os problemas de design conceptualizando-os em detalhe, ou seja, aplica-se no modo como se identificam e definem as ferramentas de visualização e conceptualização que serão empregues nos projetos. É ainda referido que neste nível, a gestão do design, dirige os projetos em função das especificações formais, funcionais, técnicas e estéticas, que normalmente contém as matrizes do design, mas também as especificações externas afetas ao projeto como a informação do marketing, as necessidades dos mercados, a *user experience* dos utilizadores e todo o tipo de informação relevante ao processo projetual. A grande participação da gestão do design tem como principal objetivo, garantir a produção de produtos e serviços com qualidade através da criação de

metodologias e planeamento que minimizem o tempo e o esforço de criação e produção, a tempo e segundo o orçamento previsto. (Chung, 1998)

Quanto a Frans Joziasse (Joziasse, 2000), definiu que o nível operacional, diz respeito ao nível do projeto, quis referir-se relativamente à eficiência e eficácia do processo de design. A gestão operacional do design, também diz respeito à constituição das equipas de design e os *stakeholders*, e os projetos de design de cariz individual, geralmente projetos de menor dimensão e que incidem em apenas algumas fases processuais. Perante isto, é mencionado pelo autor, que o gestor de design na constituinte operacional de design, concentra-se na forma como o design contribui para os negócios e para as empresas ao nível da gestão do design (Joziasse, 2000).

Por fim, na perspetiva de Katheryne Best, (Best, 2006) o nível operacional da gestão do design, manifesta-se pela preocupação com a forma tangível, os produtos, serviços e as experiências ou ensaios. O nível operacional demarca-se por estar presente em operações diárias de projeto e no aprimoramento do processo de desenvolvimento de produtos ou serviços (Best, 2006).

3.3 Gestão Tática do Design

Para Kyung Won Chung (Chung, 1998), o nível da gestão tática do design, diz respeito à Gestão do Design Organizacional, estando focada no desenvolvimento do design e na criatividade. Este tipo de gestão, opera de modo a evitar a alteração do design dos projetos, resultante da interferência administrativa. Neste nível e segundo o autor, o gestor de design supervisiona o processo de design e os recursos humanos internos e externos, em função do design com uma estratégia corporativa. A gestão tática, deverá também facilitar os canais de comunicação com a gerência, administração e os especialistas integrados no projeto (Chung, 1998)

Na perspetiva de Frans Joziasse, a gestão tática do design é um processo gerido como uma proficiência centrada na geração de produtos inovadores, e assim, consubstancia-se

no método da pesquisa para explorar um novo mercado de oportunidades. O design tático é implementado ao nível de unidades de negócio singulares dentro de uma organização, mas também se interrelaciona com a gestão do design, pois é praticado ao nível da estratégia corporativa. O foco do gestor do design tático é o criar novos conceitos, conhecer as necessidades de futuros

consumidores, e garantir o foco do projeto segundo o objeto da unidade de negócio (Joziasse, 2000).

Do ponto de vista de Kathryn Best (Best, 2006) a gestão tática do design lida com as equipas, processos e sistemas de uma unidade de negócio específica. Neste nível a gestão do design é utilizada para as organizações atingirem objetivos específicos de uma unidade de negócio. A autora dá o exemplo de que as organizações poderão levar a cabo uma auditoria de design, em que realizam uma avaliação comparativa da concorrência, com o objetivo de entrar num novo mercado (Best, 2006).

3.4 Gestão Estratégica do design

Segundo Kyung Won Chung (Chung, 1998), o nível estratégico do design diz respeito à integração da gestão do design na gestão de topo de uma empresa. A este nível o gestor de design, toma decisões sobre o design, os produtos, o mercado e a estratégia a aplicar. Concentra-se também em coordenar e implementar as atividades de design, de modo a sincronizá-las com a estratégia geral e os objetivos da empresa (Chung, 1998)

Respeitante ao design estratégico, para Frans Joziasse (Joziasse, 2000), o gestor do design intervém na estratégia corporativa. Considera ainda que, sendo o design uma fonte de vantagem competitiva deve ser alocada de modo a ser um catalisador de mudança do objetivo e direção ou visão da empresa, no que diz respeito a recursos humanos, finanças e estrutura (Joziasse, 2000).

Para Kathryn Best (Best, 2006), o nível estratégico do design diz respeito à gestão das políticas, missão e compromissos das empresas. A gestão do design neste âmbito, faz a identificação, enquanto potência a criação dos projetos de design, na perspectiva de serem promovidos e patrocinados (Best, 2006).

Foi possível concluir que a gestão do design pode ser aplicada na orientação de projetos de design que dignifiquem o reaproveitamento de resíduos das empresas, tendo a preocupação de lhes gerar maior lucro, mas também de as tornar mais sustentáveis face as premissas atualmente exigidas. A gestão do design poderá ser integrada nas diferentes áreas transformadoras da cerâmica ao nível

dos seus setores comerciais e poderá repensar as próprias estruturas empresariais em relação aos recursos materiais e humanos, o design e produção e a reorganização dos setores fabris. A gestão do design demonstra a competência tanto no processo de identificação e prospecção do problema, como a identificação e planejamento de novas possibilidades de produção, e orientação para que através do design, se possam pensar alternativas para gerar uma maior rentabilização dos processos produtivos, dos recursos humanos que laboram nas empresas e para gerar um maior respeito pela utilização e transformação das matérias-primas que implicam a exploração dos recursos naturais. Perante a análise que efetuamos no Estado da Arte sobre a Gestão do Design e a sua categorização, nós posicionámo-nos a nossa investigação sobretudo na Gestão Operacional do Design.

Capítulo 4 | Reaproveitamento de resíduos

nos Setores Cerâmicos

4. Resíduos cerâmicos na Indústria Cerâmica

Neste capítulo procurou-se aprofundar que procedimentos são aplicados na gestão dos resíduos cerâmicos nas indústrias cerâmicas, no sentido de podermos encontrar barreiras/fraquezas e oportunidades para se proceder a um reaproveitamento destes materiais, para minimizar a extração de recursos naturais, assim como a deposição destes materiais em aterros sanitários.

Segundo, o artigo “*Contributo da Indústria cerâmica para a economia circular - Análise da viabilidade da aplicação de estratégias de economia circular na indústria cerâmica*”, publicado pela revista *Keramika* (2017), a indústria cerâmica tem investido em inovação para se proceder à realização da reciclagem e reaproveitamento de materiais cerâmicos, nomeadamente as telhas, que depois de moídas, são incorporadas como matérias primas secundárias noutros materiais. É ainda mencionado que nos últimos anos a CTCV (Centro Tecnológico de Cerâmica e Vidro) tem levado a cabo investigações respeitantes à integração de resíduos do setor industrial de cerâmica estrutural, no sentido de potenciar e valorizar os resíduos cerâmicos e os subprodutos, como por exemplo as lamas originárias dos processos de transformação, cacos e poeiras que são gerados nos vários setores industriais de cerâmica¹¹ (Almeida, Dias, Francisco, Amado, & Simões, 2017).

Para se compreender onde os resíduos cerâmicos podem estar a ser aplicados fez-se uma prospeção ao nível dos produtos existentes no mercado, feitos a partir de resíduos cerâmicos ou com parte de desses resíduos. Através da prospeção, pretendeu-se perceber se os produtos gerados com os resíduos cerâmicos partiram de uma lógica de simbiose industrial com outros parceiros de produção ou partiu de uma ação interna de aproveitamento dentro das unidades produtivas de cerâmica. Conseguimos aferir que 36.4% das empresas de cerâmica, reintroduz os resíduos cerâmicos como matéria-prima no processo produtivo, sendo a esmagadora maioria, no setor de cerâmica estrutural, ao passo que os restantes 63.6%, que não aproveita e cede os resíduos cerâmicos para empresas do setor dos materiais de construção.

Por fim, fez-se ainda uma análise sobre as características dos processos de reciclagem e do reaproveitamento, no sentido perceber quais as vantagens e desvantagens que estes procedimentos têm para o processo de extensão do ciclo de vida dos materiais cerâmicos. No nosso ponto de vista

¹¹ Os resíduos cerâmicos resultantes do processo produtivo são diferentes entre setores industriais, apresentando-se sob a forma de lama, poeira ou caco. Verifica-se ainda que as pastas cerâmicas utilizadas na produção industrial, como o Barro Vermelho, a Faiança, Grés e a Porcelana, dependem sobretudo da tipologia e das características dos segmentos de negócio em que os produtos cerâmicos se inserem. (ver fig. 3).

o reaproveitamento é uma questão inevitável de ser refletida por parte das indústrias, em que criar dinâmicas de aproveitamento de materiais é uma exigência.

4.1. Pertinência do Reaproveitamento de Resíduos Cerâmicos.

Segundo as atuais premissas ecológicas e sustentáveis para a redução da pegada ecológica das empresas, acreditamos que existe a pertinência no reaproveitamento dos resíduos cerâmicos, não apenas porque estes representam um elevado volume anual de detritos, como representam muitas vezes uma ocupação do espaço físico externo das empresas, gerando alguns incômodos como por exemplo o lançamento de poeiras para as áreas circundantes dado a deterioração, a contaminação dos solos pelas pastas e vidrados e restantes materiais de produção e a não rentabilização desses espaços, que poderiam ser utilizados para criar zonas verdes, que tornariam as empresas mais apelativas visualmente e com melhor qualidade das condições de trabalho. Contextualizar a importância que um tratamento adequado destes materiais pode possibilitar com o minimizar do impacto ambiental negativo coloca as empresas no caminho futuro em que a redução efetiva dos resíduos e o consumo menor de matéria será uma regra holística. As empresas de qualquer ramo, terão de fazer um esforço para preparar os seus meios para demarcar a eficiência não apenas produtiva e lucrativa, mas repensar os métodos que são utilizados para garantir a produção e a redução do desperdício. As certificações passarão por graus de exigência mais ínfimos e quem não responder a esses trâmites, não garantirá o futuro.



Fig. 12 - Resíduos cerâmicos no setor de cerâmica estrutural.

A Comissão Europeia, formulou em 2015 um plano de ação designado por “*Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy*”¹², com um objetivo de potenciar a transição da economia linear¹³ para a circular¹⁴, propondo medidas relacionadas com o ciclo de vida dos produtos, tanto ao nível da produção, como gestão dos resíduos, de forma a garantir um uso mais sustentável e eficiente dos recursos, e por forma a reduzir o seu desperdício, segundo a Cerame-Unie (Cerame-Unie - The European Ceramic Industry Association, 2016).

Entende-se que a argila quando cozida é um material inerte, que não sofre transformações físicas, químicas ou biológicas quando é descartado e mantendo-se inalterado por um longo período de tempo, o que possibilita por reciclagem, por outro a recuperação e também a reutilização. Sob esta perspetiva, a Cerame-Unie, destaca a necessidade de se pôr em prática urgente, um sistema eficaz de coleta, triagem e separação dos resíduos, de forma a garantir o melhoramento da qualidade e quantidade dos materiais disponíveis para reciclagem¹⁵. Este propósito foi por nós mencionado no subcapítulo referente á economia circular na indústria cerâmica , mostrando que prevalece uma forte noção e atenção para o assunto, e que se tem a perceção da necessidade de se desenvolverem meios e recursos para atender ao problema. Sobre este princípio, pudemos reparar através da disseminação por questionário que as medidas ainda não estão totalmente implementadas e a serem utilizadas pelas empresas. Sabemos que algumas pequenas e médias empresas não apresentam qualquer solução para a recuperação ou tratamento dos resíduos.

Percebeu-se ainda que a transformação química das argilas na cerâmica, não permite uma reciclagem total dos resíduos cerâmicos em “circuito” fechado, isto sob numa lógica de realimentação do processo de produção, ou seja, a utilização dos resíduos cerâmicos nas novas

¹² Tradução: “Fechar o ciclo - Um plano de ação da UE para a economia circular”

¹³ É um modelo económico que se baseia, segundo o LNEG, “(...) na utilização linear dos recursos. Esta atuação considera a existência relativamente abundante e barata de materiais e energia [...] envolvendo uma crescente extração de recursos, para a criação de novos produtos e que por sua vez após o uso são encaminhados para eliminação”.

¹⁴ “É uma abordagem estratégica e operacional que assenta na redução, (LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2019)

reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia potenciando o valor e, consequentemente, o tempo de vida útil dos produtos, materiais e recursos na economia.” (LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2019, p. 4)!

¹⁵ A contaminação dos materiais pode dificultar ou por em risco o processo de reciclagem, assim como a qualidade dos materiais reciclados.

pastas para conformação¹⁶. No entanto, percebemos que os resíduos, fornecem uma aplicação valiosa para uma reciclagem em circuito aberto, quando os resíduos cerâmicos são fornecidos para outras indústrias. (Ibid, 2016)

Há cinco anos atrás, a Cerame-Unie, identificou vários aspetos e processos fundamentais para se proceder a uma gestão de resíduos cerâmicos eficaz e ambientalmente eficiente, para que fossem tomados em conta na revisão da UE, relativamente á diretiva dos resíduos. Das várias diretrizes propostas destacámos as seguintes:

- Os materiais de construção em cerâmica são materiais inertes e 100% recicláveis. No fim da construção, devem ser encaminhados para um destino que os recicle e transforme em agregados¹⁷, para que sejam utilizados como matérias-primas secundárias, de novos produtos de construção, em argila¹⁸.(Ibid, 2016).

- Responsabilidade alargada aos produtores de cerâmica em que os produtos tenham uma expectativa de vida curta, em que os fabricantes assumem a responsabilidade de os recolher, classificar e tratar após a fase de uso do ciclo de vida do produto. No caso dos produtos de cerâmica para construção de edifícios, devido á sua vida útil longa poderá ser difícil identificar o produtor que pode não estar identificado no produto ou ter terminado a produção. Deste modo a responsabilidade do produtor não é aplicável, ainda que exista a necessidade de classificar e coletar esses produtos de forma qualitativa¹⁹.(Ibid, 2016).

- Por último, o mercado de matérias-primas secundárias deve ser melhorado através do estabelecimento de preços acessíveis e materiais com qualidade, sem contaminações de resíduos (gesso, plástico, etc), para que sejam absorvidos e reciclados pelas indústrias de agregados de cerâmica, de modo a gerar produtos de alta qualidade (Ibid, 2016).

¹⁶ É no processo de conformação que o material ganha a forma segundo as características pretendidas, podendo ser conformadas pela via líquida, que consiste no enchimento de moldes de gesso com barro líquido (Barbotina), em que a peça passa por uma fase de consolidação e depois é desmoldada. Uma outra técnica de conformação é extrusão em que a compactação da pasta cerâmica, é feito no interior de uma câmara contra um molde recordado com a forma do produto que se quer obter. Por último a conformação por prensagem a seco, é feito através da colocação de uma massa em pó no interior de uma matriz rígida com a forma pretendida, que é compactada através de uma força de pressão. (Freitas, Pereira, Pereira, Simões, & Ferreira, 2009)

¹⁷ Um material formado a partir de uma massa de fragmentos ou partículas compactadas.

¹⁸ Também extensível aos cimentos e argamassas.

¹⁹ à semelhança do que se faz com a coleta dos vidros no âmbito recolha de resíduos urbanos.

Para concluir, foi possível entender que os produtos cerâmicos têm um longo ciclo de vida e boas características, tornando-se imperativo proceder a uma reciclagem ou reaproveitamento para que não sejam detritos inertes depositados em aterros. A reciclagem e reutilização permitidas pelas qualidades físicas deste material designam a possibilidade de se conseguirem planos alternativos que minimizem o impacto ambiental negativo, deste tipo de indústria. Verificou-se que as simbioses industriais entre os setores cerâmicos e os agregados para construção, têm princípios da economia circular, o que possibilita por um lado uma reciclagem de parte dos produtos cerâmicos, mas por outro lado, a reutilização ainda está por merecer uma maior intervenção nomeadamente na geração de novos produtos. Desta forma é possível concluir que existe a forte possibilidade de rentabilização de resíduos sólidos cerâmicos e para as indústrias transformadoras das argilas.

3.2 Reciclagem vs Reaproveitamento

Neste subcapítulo, pretendeu-se prospear na literatura uma diferenciação entre a dinâmica do processo de reciclagem e de reaproveitamento, e desta forma identificar as novas possibilidades de produção, visando a possibilidade de virem a ser aplicadas novas formas de transformação dos resíduos cerâmicos, em produtos.



Fig. 13 - Hierarquia dos resíduos na EU

Para procedermos á caracterização das diferentes dinâmicas do tratamento resíduos, foi consultada a hierarquia das formas de tratamento dos resíduos (ver fig. 13), estabelecida na Diretiva dos

Resíduos da UE. Verifica-se que a estruturação da hierarquia tem como principal preferência a prevenção do desperdício, logo a seguir o reaproveitamento, depois a reciclagem, e por último, a deposição dos resíduos em aterros sanitários.

Na perspectiva de Matt Larsson (Larsson, 2018), o processo de reciclagem, ainda que possibilite os benefícios para a sustentabilidade, consome uma enorme quantidade de recursos, tais como os combustíveis para o transporte dos materiais e a eletricidade para proporcionar o processo de transformação e reciclagem. Acrescenta ainda que os recursos substanciais e adicionais que são utilizados no processo de reciclagem, tornam os materiais reciclados ainda menos eficientes em termos da qualidade dos componentes, que em comparação com as matérias-primas virgem. O autor refere ainda, que a taxa de reciclagem para muitos materiais, é baixa. (Larsson, 2018).

Larsson (Larsson, 2018) dá como exemplo, o processo de reciclagem de madeiras, afirmando que estes materiais possuem diversos formatos e formas, com tratamento químicos, pintadas, laminadas ou com outras características compósitas que, muitas vezes, inviabilizam a sua reutilização ou reciclagem e, conseqüentemente, fruto desta incompatibilidade, uma grande parte destes materiais acabam por ser incinerados ou depositados em aterros sanitários, dependendo do país onde se produzam estes resíduos. No entanto, a fibra virgem da madeira pode ser processada e transformada em novos aglomerados e MDF e outros produtos de madeira, mas também poderá ser utilizada como biomassa para a produção de calor, em países que detêm o aquecimento urbano central, segundo o autor (Larsson, 2018).

Comparando o que é referido acima pelo autor, com a imagem da hierarquia dos resíduos (fig. 13), percebeu-se com maior clareza a estruturação das prioridades do tratamento de resíduos, sendo evidente que a prioridade é investir em processos de reaproveitamento e prevenção, que não exijam mais processos produtivos que dependam de uma exigência energética nem de recursos transformadores que poluam ou exijam mais dos recursos naturais.

No que diz respeito ao processo de reaproveitamento, Charlotte Wegener (Glaveanu, Tanggaard, & Wegener, 2016), considera que a reutilização é fundada em princípios de consumo sustentável, tendo como âmbito principal a revitalização de um material descartado, mantendo a sua essência intacta e ao mesmo tempo propondo uma nova forma de uso. A autora defende que este modo de

agregar valor a um material, possibilita aumentar o ciclo de vida dos objetos, e assim minimizar a extração de recursos naturais para a criação de novos produtos. (Glaveanu, Tanggaard, & Wegener, 2016)

Tal como Matt Larsson, a autora (Glaveanu, Tanggaard, & Wegener, 2016) afirma que o processo de reciclagem de materiais, raramente atinge o objetivo de evitar o zero de desperdício, durante o reprocessamento, defendendo assim a reutilização de componentes por forma a reduzir a necessidade de reciclagem e assim economizar, matérias-primas, água esforço humano e energia no processo de transformação. Deste modo, o reaproveitamento tanto é uma prática de recuperar a matéria, como também é uma maneira de pensar novos ciclos de vida para os objetos, e que, por conseguinte, reinventa e redefine um processo de criação, através da reabilitação dos objetos. (Ibid, 2016)

Foi possível concluir neste subcapítulo que o processo de reciclagem é de uma forma geral, mais amplamente utilizada no tratamento de resíduos sólidos, para que não sejam depositados em aterros sanitários. É um facto que este processamento traz vantagens ao nível ambiental no sentido de transformar os resíduos, mas por outro lado, é um processo que comporta elevados gastos energéticos (que dependem da queima do carvão ou dos recursos hídricos), que contrariam o benefício em si. Respetivamente ao reaproveitamento, pudemos aferir que o conceito comporta várias vantagens, menos evasivas ao nível de impacto ambiental, nas quais destacamos a utilização direta dos materiais no desenvolvimento de novos produtos, redução de energias para a transformação e a redução de componentes de estabilização das matérias. Encontrámos também neste processo, a maior viabilização na implementação de novas possibilidades de produção com gastos mais reduzidos, por rentabilizar as matérias-primas já transformadas e no seu estado estrutural final. Parece-nos e à semelhança das diretrizes da UE (fig.9), que com a criatividade, o interesse e o empenho das empresas, se consiga potenciar uma maior atitude ecológica e respeitadora dos nossos recursos naturais.

3.3 Estratégias e Técnicas implementadas pelas empresas

Foi do nosso interesse formalizar uma prospeção de técnicas e estratégias de reaproveitamento/reciclagem de resíduos cerâmicos transformados em produtos. Para este efeito, fez-se um levantamento de produtos dos setores da indústria cerâmica, para compreendermos a tipologia e o design dos produtos e para perceber de que modo e se os resíduos cerâmicos foram integrados nesses produtos. Quisemos assim, compreender melhor as formas de rentabilização dos resíduos, para verificar a viabilização de alternativas projetuais (ideias e soluções de novos produtos) que se liguem ao conceito do reaproveitamento. Para este efeito criou-se a tabela 1 em que incluímos com produtos gerados por algumas empresas, a partir de resíduos sólidos, mas também lamas consequentes do processo de fabrico. Os produtos apresentados, designam-se como resultantes dos vários setores industriais de cerâmica e alguns foram produzidos inclusivamente numa lógica de simbiose industrial com outras empresas de outros ramos de produção como por exemplo do setor de reciclagem e tratamento de resíduos na área da construção.

Para esta prospeção consultámos o *Centro de Recursos para Economia Circular*²⁰ da CTCV, no sentido de verificar que produtos e projetos foram implementados neste âmbito.

²⁰ Informação recolhida do site <https://www.ctcv.pt/economiacircular/>

Setor Cerâmico	Produto e Empresa	Descrição
Pavimentos e revestimentos	 <p data-bbox="362 625 678 653">Fig. 14 - Revigrés – Ecotech tile</p>	<p data-bbox="846 302 1497 827">A Revigrés no âmbito do projeto europeu InEDIC, desenvolveu um ladrilho cerâmico que integra estratégias de ecodesign, caracterizado pela sua composição conter cerca de 90% de materiais reciclados do processo de produção. Desta forma, reduz o uso de matérias-primas (argilas, caulinos, feldspatos, etc) assim como a redução de consumos de energia durante o processo de produção e a diminuição das emissões de CO2. Possui uma elevada resistência ao desgaste e á abrasão²¹.</p>
Cerâmica Estrutural	 <p data-bbox="362 1453 621 1480">Fig. 15 - Kenoteq - K-Briq</p>	<p data-bbox="846 911 1497 1373">Os tijolos K-Bric são constituídos em 90% por resíduos reciclados provenientes do setor da construção, apresentando-se com características semelhantes a um tijolo tradicional em argila, tanto na aparência e peso, para além disso verifica-se que tem melhores propriedades de isolamento. Pode ser produzido em qualquer cor. Tem também a vantagem ambiental de não ter necessidade de um processo de térmico de cozedura²².</p>

²¹ Consultado em 2021, disponível em: <https://www.ctcv.pt/economiacircular/bpraticas-pr-e3.html>

²² Consultado em 2021, disponível em <https://www.ctcv.pt/economiacircular/bpraticas-tt-e8.html>



<p>Utilitário e Decorativo</p>	 <p>Fig. 16 - Costa Verde - Minimum</p>	<p>O produto Minimum, consiste num conjunto de cozinha multifuncional em porcelana, que possui peças de diferentes tipologias, que podem ter funções de armazenamento, ou servir para aquecer os alimentos no forno e no micro-ondas. Para este projeto foi integrado estratégias de Eco Design no desenvolvimento do produto, através da minimização da utilização de substâncias perigosas, eliminação de uma operação de cozedura e utilização de cerca de 90% de resíduos reciclados internamente, nomeadamente as lamas das Estações de Tratamento de Águas Residuais das unidades fabris²³.</p>
<p>Louça Sanitária</p>	 <p>Fig. 17 - Rockwool - Isolamento</p>	<p>A Rockwool, em parceria com a RGS90, desenvolveu painéis de isolamento através incorporação de resíduos do setor de cerâmica de louça sanitária. A RGS dedica-se ao processamento, triagem, remoção e reciclagem dos resíduos, sendo aí onde os materiais sanitários são moídos, antes de serem enviados para a unidade fabril da Rockwool, onde são produzidos os materiais de isolamento reciclável.²⁴</p>

Tabela 1 | Tabela de produtos existentes com resíduos cerâmicos na sua constituição.

Desta revisão foi possível concluir que existem empresas dos vários setores indústrias de cerâmica que conseguem gerar novos produtos, através da reciclagem interna dos resíduos produzidos, como

²³ Consultado em 2021, disponível em: <https://www.ctcv.pt/economicircular/bpraticas-pl-e3.html>

²⁴ Consultado em 2021, disponível em: <https://www.ctcv.pt/economicircular/bpraticas-pl-e1.html>

também em contexto de simbiose com outras indústrias que transferem outro know-how e processos, garantindo uma nova abordagem de reaproveitamento e reciclagem. No entanto, também se verificou, que o reaproveitamento direto dos resíduos cerâmicos, é uma prática ainda e quase inexistente.

Perante a problemática, estudámos o reaproveitamento dos resíduos ao nível dos dados da indústria cerâmica, a (Ceram-Unie - The European Ceramic Industry Association, 2020) destaca a necessidade de transição para novos modelos de negócio baseados na economia circular para minimizar o consumo materiais e geração de resíduos. Concluímos na prospeção ainda que o processo de reciclagem possibilite benefícios para a sustentabilidade, consome uma enorme quantidade de recursos. (Ceram-Unie - The European Ceramic Industry Association, 2020)

Já, no caso do reaproveitamento é feita revitalização de um material descartado, mantendo a sua essência intacta. e ao mesmo tempo propondo uma nova forma de uso.

Capítulo 5 | Metodologia de Investigação

5. Metodologia Aplicada à Investigação

Numa primeira fase do processo de investigação procurou-se realizar uma prospeção literária que incidiu na fundamentação do estado da arte da indústria cerâmica portuguesa e contextualizar os procedimentos, metas e soluções de estratégias de economia circular que são aplicadas para a gestão de resíduos cerâmicos dos setores industriais da cerâmica. Ao mesmo tempo, procurou-se fundamentar teoricamente, que papel pode ter a gestão do design, na conceção de projetos e planeamento estratégico, por forma a agregar valor às organizações.

Percecionamos durante a realização da prospeção literária, que teve como principal objetivo o fundamentar o problema de investigação, que existe alguma falta de dados atualizados em relação à produção de resíduos cerâmicos dos setores industriais da cerâmica, em Portugal, sendo este um campo de estudo a investigar.

Para este efeito, foi utilizada a ferramenta metodológica, inquérito por questionário, disseminado a empresas dos setores industriais de cerâmica Portuguesa, tendo sido aplicada metodologia quantitativa e qualitativa para a obtenção de dados. Posteriormente, foi realizado o tratamento dos dados obtidos e retiradas as conclusões, assente sobre a hipótese da investigação “A criação de um modelo estratégico de gestão do design, potencia a aplicação de resíduos sólidos industriais cerâmicos, em benefício das empresas e do ambiente”.

A partir das conclusões retiradas das amostras em relação de investigação, foram selecionados os estudos de caso, ao mesmo tempo que foi feito o planeamento do caso de estudo.

Na implementação do caso de estudo, foi gerada uma experiência, definida por três fases:

A primeira, consultámos um designer profissional para criar as peças de design modulares onde existia a aplicação de cacos cerâmicos e para contribuir na construção do briefing (ver em anexo B), que foi disseminado posteriormente a de Designers recém licenciados e que criaram as formas de equipamentos de design urbano, segundo a utilização desses módulos e com programas de modelação digital 3D.

Na segunda fase, foi preparado um inquérito por questionário de metodologia qualitativa e quantitativa, em que foram aplicadas questões dirigidas aos empresários e responsáveis da produção de algumas empresas industriais de cerâmica, em relação aos equipamentos de design urbano geradas pelos designers estudantes As questões tiveram a intenção de haver uma avaliação

por parte das empresas para compreender a viabilidade dos projetos e , avaliar o modelo (ver Anexo D) estratégico de reaproveitamento de resíduos cerâmicos.

Na terceira fase, foi feito um tratamento dos dados obtidos da experiência do caso de estudo para se proceder às conclusões, objetivando o validar (ou não) da hipótese da investigação.

5.2 Primeira Fase - Prospecção da problemática nas empresas do setor cerâmico

Sob o título “*Prospecção sobre a situação das empresas cerâmicas em relação á produção de resíduos cerâmicos e a sua aplicação no setor cerâmico em Portugal*” o inquérito por questionário incidiu principalmente na compreensão das características e no potencial que os resíduos cerâmicos representam, para as empresas dos diferentes setores da indústria cerâmica.

O presente inquérito por questionário teve ainda como objetivo, o compreender qual a perceção e o conhecimento que as empresas detêm, sobre o significado da gestão do design e a sua função no processo de fabrico e linhas de produção.

O desenho do questionário, ponderou as seguintes intenções:

- Compreender a forma de utilização e aplicação dos resíduos cerâmicos dos vários setores Industriais de Cerâmica ao nível nacional;
- Perceber quais os ciclos produtivos que geram mais resíduos cerâmicos, nos vários setores da indústria cerâmica;
- Analisar o modo como são geridos os recursos materiais no seio das empresas e perceber se existe o interesse em implementar novos projetos ao nível da gestão do design, para o reaproveitamento desses recursos.

5.2.1. Mapeamento das empresas

O mapeamento das empresas de cerâmica foi feito através de uma pesquisa online, onde se procurou perceber quais os setores de atuação e para adquirir o contato do correio eletrónico e o telefone das empresas, para as convidar a responderem ao inquérito por questionário. Para a

disseminação do inquérito por questionário contámos com uma amostra de 91 empresas nacionais no qual obtivemos a resposta de 33 empresas. Posteriormente utilizámos para nossa organização, um documento que continha uma tabela com os nomes e as informações relevantes sobre as empresas a quem foram enviados os inquéritos, de modo a poder monitorizar os dados e a conferir se já tinham respondido ao inquérito.

5.2.2. Inquérito por Questionário

Para a obtenção dos dados que respeitam a nossa hipótese, foi utilizada a ferramenta metodológica, o inquérito por questionário, disseminado a 91 empresas cerâmicas (que abrangeram as micro, pequenas, médias e grandes empresas) dos setores dos pavimentos e revestimentos, utilitário, decorativo e sanitário. O inquérito foi disseminado, durante um período de cinco meses entre o mês de dezembro de 2019 até fevereiro de 2020. Tendo em conta o nosso propósito, em relação à ação da gestão do design, como processo de identificação de novas possibilidades de melhoramento da produção e visando a utilização dos resíduos cerâmicos no fim de produção, o inquérito incidiu substancialmente nas seguintes questões:

- . Identificação da dimensão das empresas;
- Identificação do setor de produção das empresas;
- Prospetar sobre as TNL de resíduos sólidos são gerados no processo produtivo;
- Perceber o modo de gestão dos resíduos cerâmicos nas empresas cerâmicas;
- Prospetar se existe ou não aproveitamento dos resíduos cerâmicos nas empresas;
- Conferir se as empresas procederam alguma vez á cedência de resíduos cerâmicos para a realização de projetos transversais;
- Saber se as empresas foram alguma vez abordadas por Designers, Engenheiros, Arquitetos e Artistas, no sentido de gerar projetos de aproveitamento de resíduos cerâmicos;
- Verificar se as empresas participaram com alguma universidade, no sentido de pensar alternativas para a utilização de resíduos cerâmicos;

- Perceber se as empresas conhecem alternativas para a aplicação dos resíduos cerâmicos;
- Aferir se existe o conhecimento da ação do projeto da gestão do design;
- Verificar se existem designers a colaborar com as empresas;
- Validar a pertinência do projeto de gestão do design para utilização dos resíduos cerâmicos.

5.2.3 Metodologia Qualitativa e Quantitativa

Para a obtenção de dados que respeitam o estado de arte da problemática, referente á produção de resíduos cerâmicos (caco cozido) na indústria cerâmica em Portugal, o questionário foi disseminado a 91 empresas cerâmicas dos setores Estrutural, Pavimentos / Revestimentos, Utilitário/Decorativo e Sanitário. No total, obtiveram-se as respostas de 33 empresas, uma amostra que representa apenas, 2.9% do tecido empresarial em Portugal.

Para disseminar o inquérito por questionário, numa primeira fase, as empresas foram contactadas através de email, contendo um *link* para aceder á plataforma Google Docs. O formulário de natureza mista, foi composto tanto por questões abertas e fechadas como também respostas únicas e multiresposta. Pela via online, foram obtidas apenas 7 respostas uma percentagem bastante baixa, para as 91 empresas a quem disseminámos o inquérito.

Numa segunda fase, devido à baixa adesão de respostas ao questionário via email, as empresas foram de novo contactadas, desta vez procedendo ao inquérito formulado pela via telefónica, por forma a garantir uma maior adesão de respostas. Com este procedimento foram obtidas mais 26 respostas.

De uma forma inesperada, as respostas obtidas por via telefónica, vieram a enriquecer a investigação, permitindo aprofundar os dados recolhidos, devido a oportunidade de existir o contacto direto, semelhante a uma entrevista. Por este motivo, em termos de respostas tivemos um detalhamento nas respostas abertas mais amplo e que nos levaram a compreender melhor o problema.

5.2.3.1 Estrutura do questionário

O questionário apresentou no início um breve preâmbulo que justificava o seu contexto e as intenções da investigação em curso, reforçando a necessidade de rigor e também da sinceridade necessária na formulação das respostas.

Nos segundos inquéritos disseminados por telefone, em cada sessão, foi introduzida uma pequena apresentação do estudo em questão, e aproveitou-se o contacto direto para se formalizar o agradecimento prévio aos empresários. As questões foram rigorosamente colocadas de igual modo ao que se tinha promovido na disseminação pelo google forms. Os inquéritos respondidos verbalmente via telefone, foram preenchidos em tempo real, no formulário eletrónico, á medida que as repostas iam sendo recolhidas.

As respostas abertas pelo seu contexto mais abrangente no que respeita as descrições, foram gravadas, e depois resumidas no tratamento de dados.

O inquérito por questionário incorporou um primeiro bloco de questões (de natureza quantitativa e qualitativa), onde foi inquirido qual o número de trabalhadores e o setor a que pertence a empresa, para perceber o enquadramento da produção dos diferentes subsectores industriais cerâmicos e qual a dimensão das empresas.

Num segundo bloco, as questões pretenderam despistar qual o estado da arte ao nível da gestão de resíduos cerâmicos das empresas, com questões que procuraram saber a quantidade de resíduos produzida, de que forma são geridos (após o processo de produção), se são ou não aproveitados, se existe a expectativa de aproveitamento em caso de ainda não aproveitarem e, por fim, quanto representam os custos dos resíduos cerâmicos para o orçamento das empresas. Posteriormente, foram aplicadas questões que pretenderam perceber de que forma as empresas, colaboraram com outras áreas na consecução de projetos de arquitetura, design, arte, exercícios escolares entre outros). Por forma a aprofundar a razão das respostas anteriores, procurou-se saber se alguma vez tinham colaborado com outras instituições (Empresas, Universidades), ou com entidades (artistas, designers e engenheiros), no sentido de aferir se em algum momento foram desenvolvidas novas alternativas que propusessem novas diferentes utilizações dos resíduos cerâmicos.

No terceiro bloco, as questões pretenderam compreender se existem designers a laborar nas empresas e se estão familiarizados com a função da gestão do design. Esta questão visou compreender se por um lado, as empresas apostam numa estrutura organizacional com design, por outro serviu para despistar se existe o conhecimento da ação da gestão do design na implementação de projetos. A última questão, com a intenção de querer saber se já teriam investido anteriormente em algum projeto de gestão do design, pensado para utilização de resíduos cerâmicos, pretendeu-se concluir se existe interesse dos empresários em investir num projeto de gestão do design que venha a potenciar os resíduos cerâmicos industriais do setor.

5.2.3.2 Análise e Tratamento de Dados

Os dados recolhidos nos primeiros questionários em relação á prospeção da problemática em formato de papel, foram transferidos para o Google Forms e convertidos num questionário digital que congrega os dados, para depois serem exportados para o software Excel. O tratamento estatístico foi trabalhado posteriormente em SPSS. Após o processo descrito, os dados foram reintroduzidos no Excel e cruzados²⁵, para se obterem novos resultados gráficos de dados e as percentagens referentes.

Para a conclusão dos resultados recorreu-se a uma análise estatística descritiva, por forma a mostrar o estado das empresas no que respeita as ações levadas a cabo na reutilização dos resíduos cerâmicos da pós-produção e até que ponto vêm abertura para a utilização de uma gestão de design ligada à criação de uma produção mais sustentável.

5.2.3.3 Resultados Gerais Obtidos no 1º Inquérito por Questionário - Prospeção

Na primeira questão inquirimos as 33 empresas em relação ao setor em que atuam. No total responderam, duas empresas do setor de Cerâmica Sanitária, seis do Setor da Cerâmica estrutural, seis do Setor Cerâmica de Pavimentos/ Revestimentos e dezanove do setor Cerâmica Utilitária/ Decorativa (fig.18). Nesta questão efetuámos ainda uma pergunta aberta complementar, de modo

²⁵ Ver anexo A (Ver no fim os anexos) correspondente ao enunciado do inquérito por questionário.

a perceber a tipologia de produção das empresas, para compreender melhor em que condições são gerados os artefactos, e o quão industrializadas são as empresas. As respostas mostraram sob a amostra obtida que o tecido representa o industrial, semi-industrial e o artesanal, revelando ainda que há empresas que contam com o processo produtivo amplamente automatizado, outras com um processo híbrido entre trabalho manual e transformação industrial, e por fim, as empresas com uma produção exclusivamente manual. Foi possível concluir na amostra, que os setores de Cerâmica estrutural e Pavimentos/ Revestimentos, possuem processos produtivos mais automatizados, que o setor de Cerâmica Decorativa e Sanitária.

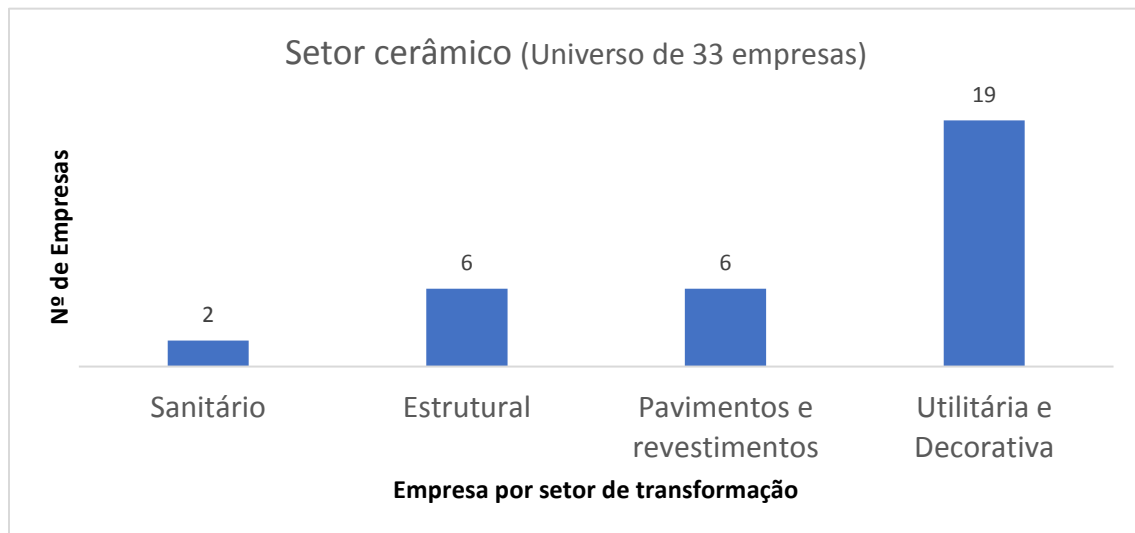


Fig. 18 - Setores de atuação das empresas.

Na segunda questão, pretendemos saber a dimensão das empresas, através do número de postos de trabalho efetivo. Dos resultados obtidos (fig. 19), concluímos que duas pertenciam ao setor micro-empresa, 10 correspondentes ao setor de pequenas empresas, 13 médias e 8 grandes empresas. Concluímos assim que contribuíram neste estudo, um maior número de empresas de pequena e média dimensão.

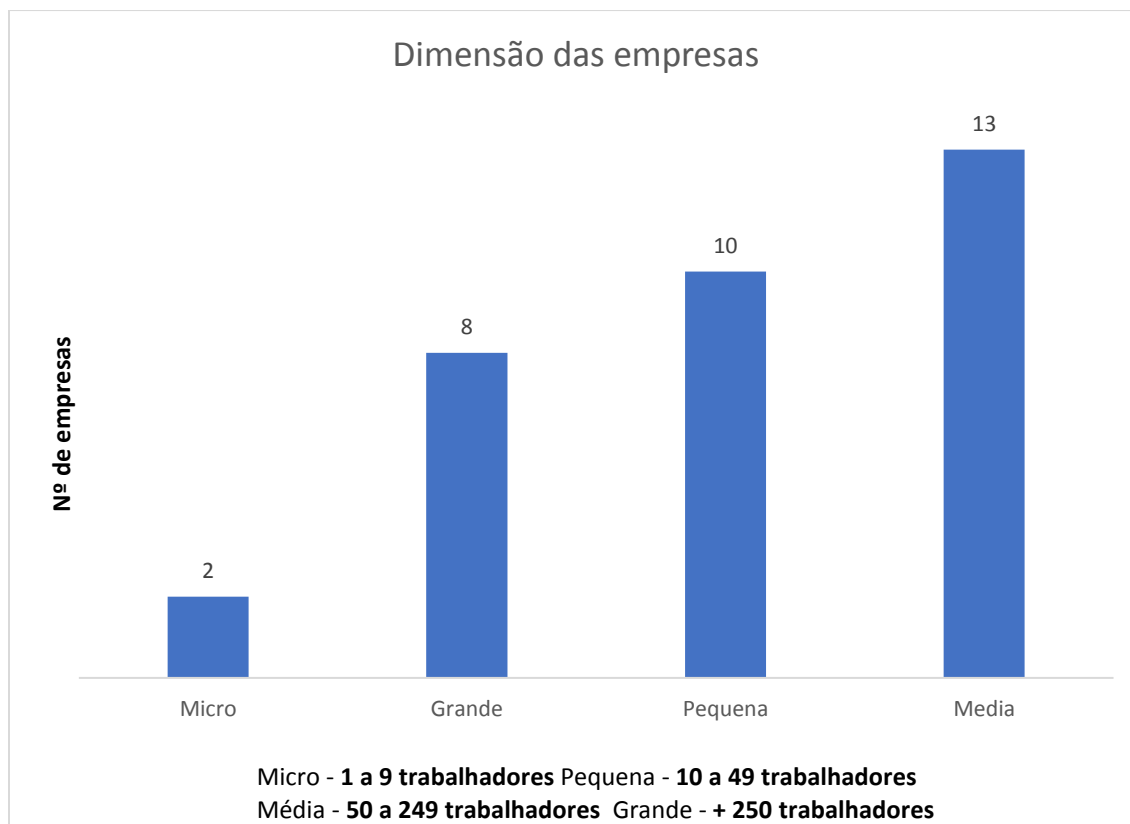


Fig. 19 - Dimensão das empresas cerâmicas inquiridas.

A terceira questão, relativa à quantidade de resíduos cerâmicos que são gerados no processo produtivo e processo pós produtivo num período de três meses, pudemos concluir que 25 empresas, produziram mais que 6.1 toneladas, e apenas 2 empresas produziram entre 0 e 0.5 toneladas correspondendo a outubro de 2019/novembro 2019 até dezembro 2019/ janeiro 2020. Sob forma da aplicação de uma questão aberta complementar, pediu-se que pudessem explicar de que forma são gerados os resíduos. De um modo geral, as empresas afirmaram que por vezes produzem muito mais que as 6 toneladas por trimestre. O caco cozido resultante da chocotagem²⁶, foi definido como o material que constituiu a maior parte dos resíduos cerâmicos produzidos pelas várias indústrias de cerâmica, devido à vulnerabilidade do processo de fabrico da cerâmica que assenta fundamentalmente nas cozeduras e que de certo modo perfaz a imprevisibilidade do processo térmico, criando defeitos irrecuperáveis ou a destruição total dos objetos, e que inviabiliza a sua

²⁶ Primeira cozedura das peças de cerâmica.

função e comercialização²⁷. Neste contexto nem chegam a ser consideradas peças refugo, mas sim perdidas.

De forma a perceber se existe uma relação entre a dimensão das empresas e a produção de resíduos cerâmicos, foi efetuado o cruzamento da terceira questão com a segunda. Sob os resultados obtidos, foi possível concluir que em aproximadamente 75.5% das empresas inquiridas que produzem mais do que 6.1 toneladas por trimestre, correspondem a Grandes, Médias, Pequenas e até Microempresas. No entanto, as médias empresas, são as que produzem mais resíduos cerâmicos particularmente pelo controlo não ser tão automatizado e rigoroso. Pode-se concluir que de uma forma geral (fig. 20), existe uma elevada produção de resíduos cerâmicos, independentemente da dimensão das empresas inquiridas. Isto quer dizer que o desperdício é avultado neste setor industrial e que de alguma forma representa uma perda nos orçamentos das empresas e um volume elevado de matéria-prima perdida e gastos energéticos associados.

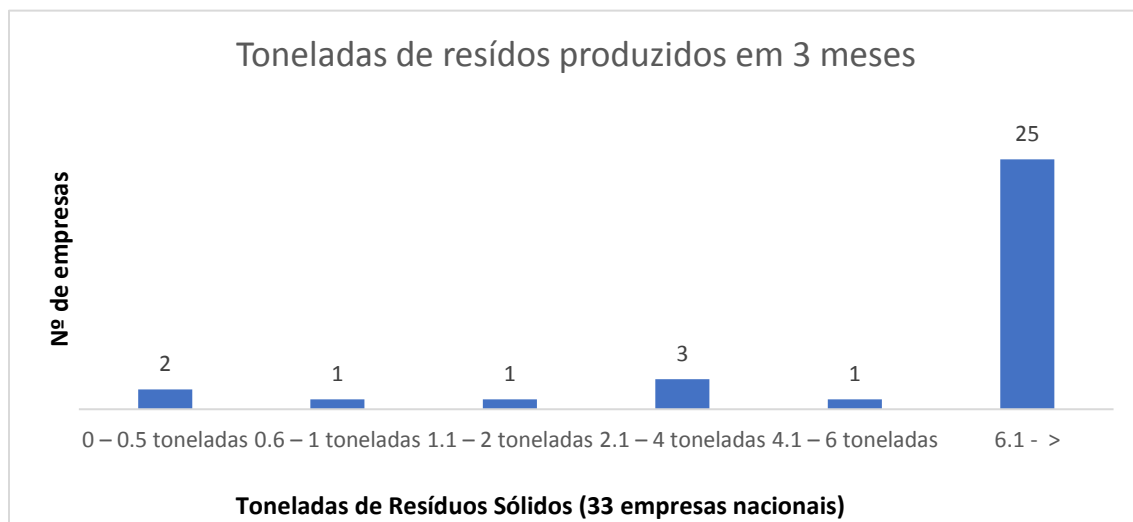


Fig. 20 - Toneladas de resíduos gerados por trimestre.

A quarta questão respeitou a gestão interna dos resíduos cerâmicos por parte das empresas, visando o objetivo de examinar o estado das empresas em relação à forma como fazem a gestão de resíduos

²⁷ As peças já cozidas obtêm uma resistência estrutural que impede as peças de ganharem de novo outra forma. São irre recuperáveis para a moldação.

cerâmicos, e perceber se as empresas potenciam ou não estes materiais. Foi possível verificar nos resultados que, 45,4% das empresas cedem os resíduos cerâmicos para outras empresas de ramos diferenciados (fig.21). Para compreender melhor esta questão, acrescentámos ainda uma subquestão aberta, por forma a compreender, se no caso de entregarem os resíduos cerâmicos a outras empresas, a que tipo se referiam. Foi-nos mencionado que os resíduos cerâmicos produzidos, são cedidos a empresas, maioritariamente do setor da construção, como por exemplo da fabricação de cimento, e agregados²⁸. As empresas afirmaram algo que merece a nossa atenção que designa que a cedência dos resíduos, comportam de algum modo, custos para as gestões das empresas da cerâmica nacional.

Do total de empresas inquiridas, 27.2% afirmaram que separam e guardam os resíduos cerâmicos para utilizações posteriores, acumulando em espaços contíguos, na esperança de virem um dia a utilizá-los²⁹. A subquestão aberta, permitiu-nos ainda compreender que parte dos resíduos cerâmicos, embora em pequenas quantidades para o que é produzido, são reintroduzidos no fabrico de novas matérias-primas, ou são ainda aproveitados os cacos, para nivelar os caminhos dos barreiros³⁰, onde é extraída a matéria-prima, possuindo assim e de algum modo uma pequena vantagem ao nível económico e ao nível ambiental, coloca-se a situação do material ao ficar no solo, poderá demorar milhares de anos a decompor-se.

As empresas que afirmaram comercializar os resíduos, sendo esta prática possível quando os resíduos cerâmicos passam a ser valorizados como subprodutos, têm de estar sincronizadas com as diretrizes legais e ambientais para assim proceder á comercialização. Por vezes os processos são tão exigentes que as empresas preferem outras vias de solução para se livrarem dos resíduos, cedendo ou enviando para aterros.

No contexto das empresas que afirmam gerar novos produtos com os resíduos cerâmicos produzidos, e que acontece nos casos de produções mais pequenas, foi-nos informado durante as respostas ao inquérito, que perante as situações em que o defeito das peças não é muito notório, é

²⁸ São materiais com propriedades adequadas para a conceção de argamassa e cimento.

²⁹ Existe uma “esperança”, mas que no momento isso apenas representa um acumular de detritos que poderão vir a ser colocados em aterros no futuro próximo se nada for feito.

³⁰ É o local onde é extraído o barro.

remediado através de algumas novas transformações, gerando um novo produto, com outras características.

Salientamos que houve uma empresa que afirmou depositar os resíduos cerâmicos em aterro, por compensar-lhes mais economicamente, em detrimento da cedência a empresas cimenteiras. Sabemos no entanto, que este procedimento implica que a decomposição por parte da natureza de tais materiais, e é bastante demorada não só pelos volumes gerados na transformação da matéria, como pela sua resistência e densidade molecular. Este princípio é bastante preocupante no que respeita a contaminação e permeabilização dos solos, que poderiam ser férteis para outros fins.

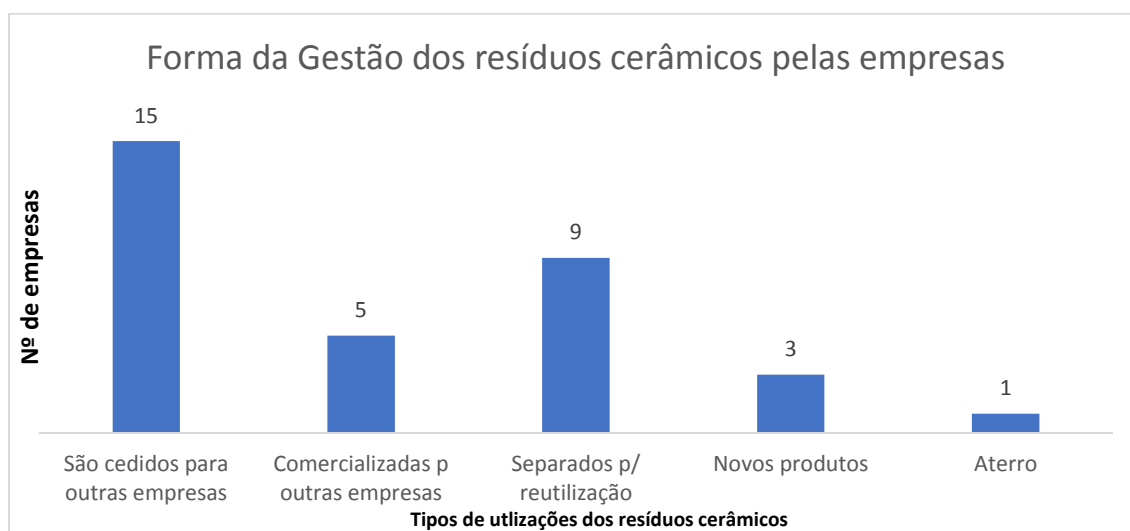


Fig. 21 - Gestão dos resíduos cerâmicos após o processo de produção.

A quinta questão, respeitou a perceção que as empresas detêm sobre o que representa o volume de resíduos cerâmicos, para o orçamento da empresa. Esta questão foi formulada com a intenção de entender a dimensão que estes resíduos representam, na despesa da faturação anual da empresa. Para 63.6% das empresas inquiridas, o volume de resíduos cerâmicos representa neste momento, 5% ou valores mais inferiores na faturação.

Por outro lado, temos uma divergência nas respostas, sendo que 3% das empresas, afirmaram que os resíduos cerâmicos representam aproximadamente 30% de quebra na faturação final e 9% das empresas inquiridas, mencionaram entre 15% a 20% (fig. 22). Estes dados são preocupantes no sentido que foi possível verificar que se tratam de microempresas e que estes valores tornam-se bastante influentes na faturação anual, criando uma perda significativa. Pudemos verificar ainda,

que para 12.1% das empresas, o custo volume dos resíduos cerâmicos produzidos, representa uma despesa anual entre 15% e 30%. Através do cruzamento da primeira e segunda questão, confirmámos que se trata dos setores de Cerâmica Utilitária/ Decorativa, Pavimentos e Revestimentos, Cerâmica Estrutural e Sanitário, variando entre micro e médias empresas. Cruzámos ainda a questão sobre a produção anual de resíduos cerâmicos em termos percentuais do que representa para as empresas, com a terceira questão em quantas toneladas de resíduos cerâmicos (caco cozido e cru) são geradas no processo produtivo e pós produtivo da empresa, e verificámos que são estas as empresas, que geram mais que 5.1 toneladas de resíduos cerâmicos trimestralmente, expeto apenas uma micro empresa que gera entre 0-0.5 toneladas. Conclui-se que embora a quantidade de resíduos cerâmicos produzidos seja elevada, na maior parte das empresas, o custo que acarreta mostra-se ser de alguma forma baixo, dado o preço de aquisição das matérias-primas no mercado. No entanto, existe também a variável do gasto energético e do esforço fabril, que contribuem para as despesas anuais.

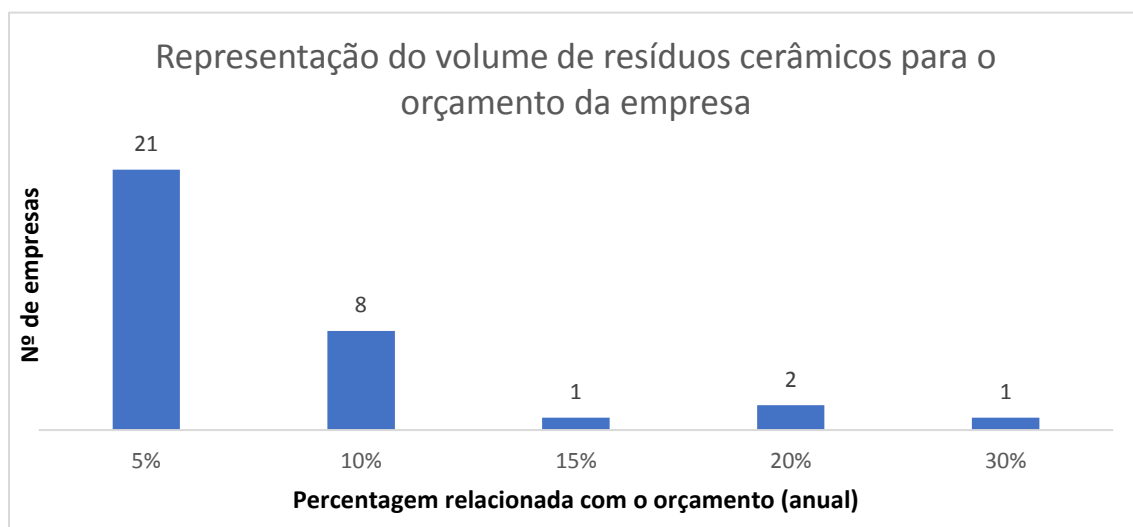


Fig. 22 - Volume de resíduos cerâmicos para o orçamento da empresa

Na sexta questão, procurou-se saber se nas empresas, existe o aproveitamento total ou parcial dos resíduos cerâmicos (fig.22), para cruzar com a informação da terceira questão, em que se procurou saber o volume de resíduos cerâmicos s gerados num período trimestral Das empresas inquiridas, 63.6% admitiram não aproveitar, o que implica (como é possível verificar na questão 4), a cedência (com custos para as empresas cerâmica) ou a comercialização dos resíduos cerâmicos, a outras empresas, para que procedam ao reaproveitamento (sem esquecer a deposição dos resíduos

cerâmicos em aterro). Por outro lado, 36.3% das empresas, admitiram aproveitar e, no que diz respeito á sua dimensão, foram recolhidos estes dados nas micro, pequenas, médias e até grandes empresas. Nesta questão, foi possível realizar uma subquestão aberta, de modo a compreender as intenções das empresas face o reaproveitamento. As 21 empresas que afirmaram, não ter quaisquer expectativas de aproveitar os resíduos, já que comporta custos acrescidos aos resultantes do processo produtivo em curso. Esta situação foi muitas vezes respondida com o facto de as empresas não possuírem o espaço suficiente na unidade fabril e por haver uma inexistência de tecnologia e recursos humanos qualificados, para proceder ao reaproveitamento dos resíduos.

Para sabermos quais os setores que tendem a aproveitar mais os resíduos cerâmicos, foram cruzados os dados da primeira com a sexta questão. A conclusão aos resultados obtidos, indicaram que o setor da produção de pavimentos e revestimentos, é o que aproveita em menor quantidade (16.6%). Por outro lado, pôde-se verificar que as empresas do setor da cerâmica estrutural, aproveitam quase na totalidade os resíduos cerâmicos para uso próprio na produção (100%). Foi possível entender ainda, que as propriedades inertes dos resíduos cerâmicos do setor da cerâmica estrutural, permite às empresas moer os resíduos cerâmicos e reintroduzir processo produtivo na constituição de nova matéria-prima, e algumas delas aplicam os cacos cozidos para o nivelamento de caminhos dos barreiros, possuindo vantagens a um nível económico.

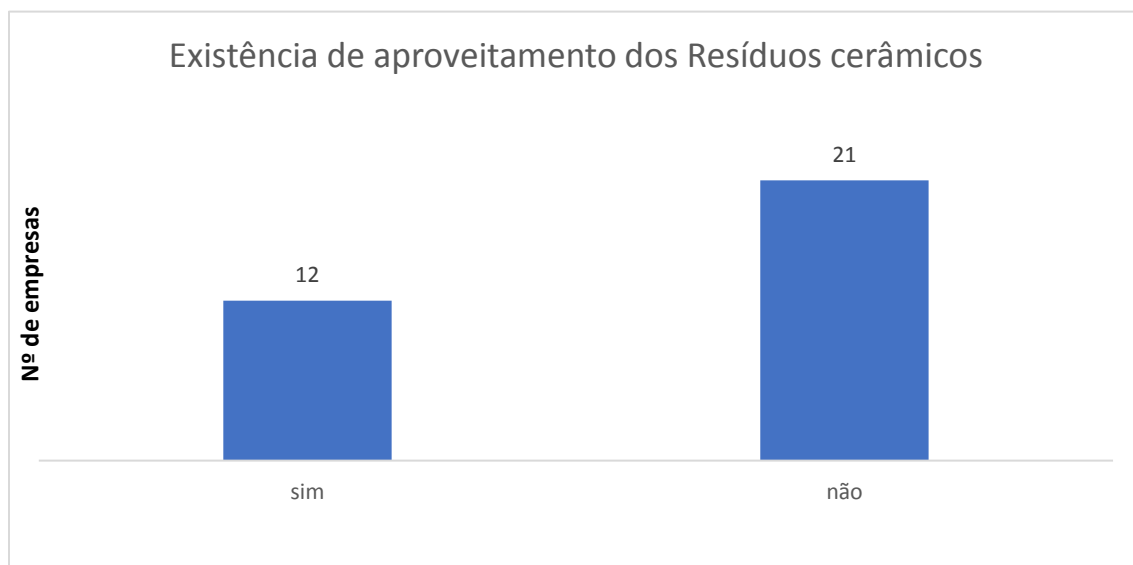


Fig. 23 - Se existe o aproveitamento total ou parcial dos resíduos.

Na intenção de perceber o interesse das empresas sobre o problema, a sétima questão, pretendeu identificar se existir ou não o interesse no aproveitamento de resíduos, e se a empresa tem a expectativa de vir a aproveitá-los no futuro (fig. 23). Concluímos que 18.1% das empresas, afirmou ter interesse em aproveitar, explicando que o aproveitamento poderá ser feito através da reintrodução do caco na pasta ou transformar em componente para a produção de vidrados³¹. Para sabermos quais os setores que tendem a aproveitar mais os resíduos cerâmicos, foram cruzados os dados da primeira com a sexta questão. A conclusão aos resultados obtidos, indicaram que o setor da produção de pavimentos e revestimentos, é o que aproveita em menor quantidade (16.6%). Por outro lado, verificou-se que as empresas do setor da cerâmica estrutural, aproveitam quase na totalidade os resíduos cerâmicos (100%).

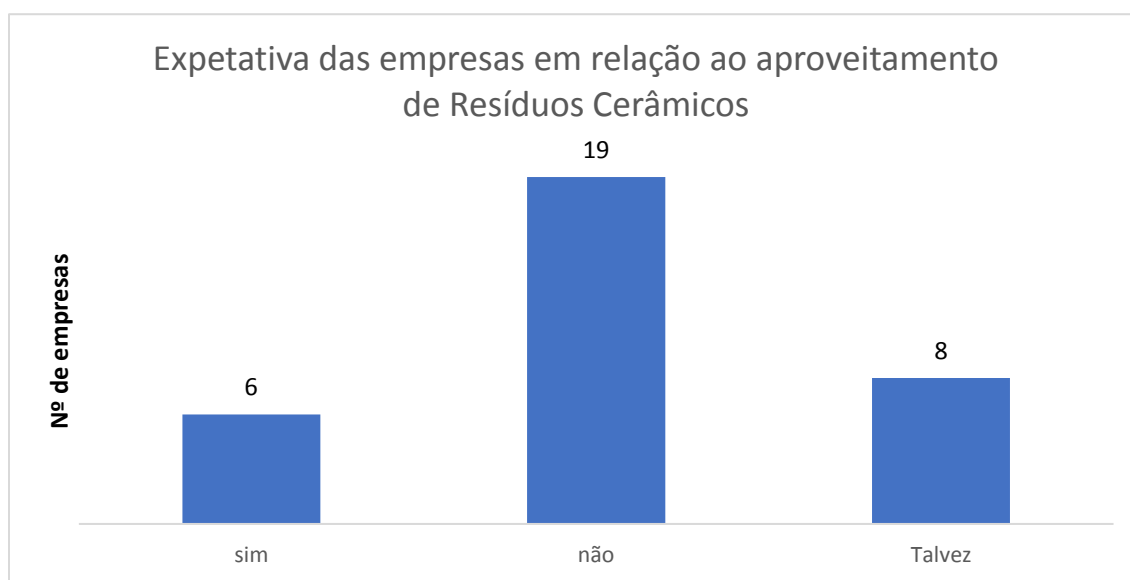


Fig. 24 - Existe expectativa em aproveitar os resíduos.

Na oitava questão, pretendeu-se compreender se os resíduos cerâmicos foram alguma vez cedidos para algumas áreas criativas e perceber se as empresas inquiridas, foram procuradas por pessoas singulares ou entidades privadas, no sentido de requisitar os resíduos para a realização de projetos

³¹ Substância vitrificável aplicada na louça, in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2020, <https://dicionario.priberam.org/vidrado> [consultado em 30-11-2020].

(fig. 24). Neste contexto, 63,6% das empresas, afirmaram nunca terem cedido quaisquer tipos de resíduos. Numa pequena percentagem de 12,1%, observámos que as empresas foram abordadas com o intuito de gerar algo com os resíduos cerâmicos, mas também sabemos que foram apenas trabalhos esporádicos e sem continuidade. Nesta questão, foi também possível aprofundar através de uma pergunta aberta, o modo como se realizaram os contactos das entidades externas com as empresas. As respostas mencionaram que as empresas cerâmicas apenas intervieram cedendo o material, ou seja, não participaram sinergicamente nos projetos e que estes, muitas vezes, apresentaram um carácter efêmero e pontual. De modo a perceber que setores das empresas que nunca cederam matéria-prima para projetos de aproveitamento de resíduos cerâmicos, foi efetuado o cruzamento com a primeira e segunda questão, e foi possível aferir que as médias e pequenas empresas dos setores de cerâmica Utilitária/Decorativa e Pavimentos/Revestimentos, são as que menos cederam os resíduos cerâmicos para conceção de outros projetos. No cruzamento da sétima e da décima quarta questão, pretendeu-se relacionar a expectativa de aproveitamento de resíduos cerâmicos com a possibilidade da implementação de um de um projeto de gestão de design que aproveitasse os mesmos. Perante o total das empresas inquiridas, 60,6% afirmou que investiria num projeto de gestão do design que aproveitasse os resíduos cerâmicos, mas relembramos que 70% das empresas, afirmou não ter expectativas em aproveitar os resíduos. Perante este resultado, conclui-se que embora haja uma vasta percentagem de empresas que não têm expectativa em aproveitar os resíduos, grande parte revê-se no interesse da implementação de projetos de design para vir a reutilizar os resíduos cerâmicos.

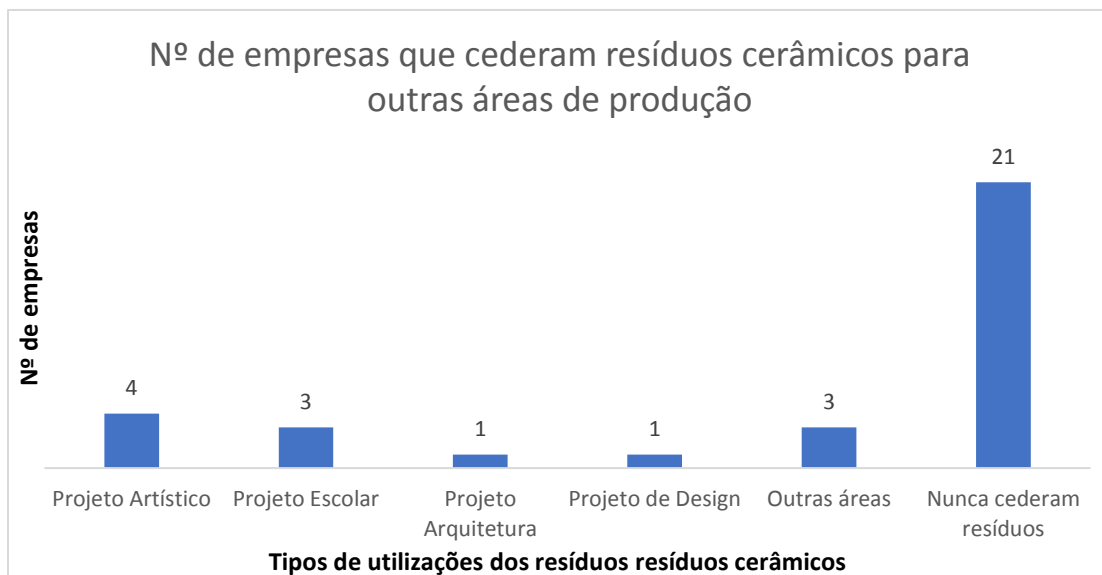


Fig. 25 - Tipologia de projetos que foram cedidos resíduos cerâmicos.

A nona questão, pretendeu perceber até que ponto as empresas já trabalharam com profissionais criativos (dentro da empresa), no sentido de pensar projetos para o reaproveitamento de resíduos cerâmicos (fig. 25). Num total das empresas inquiridas, 84.8% mencionaram que nunca foram abordadas para esse efeito. No sentido de aprofundar esta questão, foi adicionada uma pergunta aberta e que permitiu recolher os dados que nos informaram que, as restantes empresas (15,2%), foram abordadas na sua maioria por engenheiros, com a finalidade de investigar materiais em parceria. Ao contrário dos dados recolhidos na questão anterior, estes projetos foram propostos com um carácter mais longo e as empresas disponibilizam o seu tempo e recursos, para apoiar o desenvolvimento das investigações.

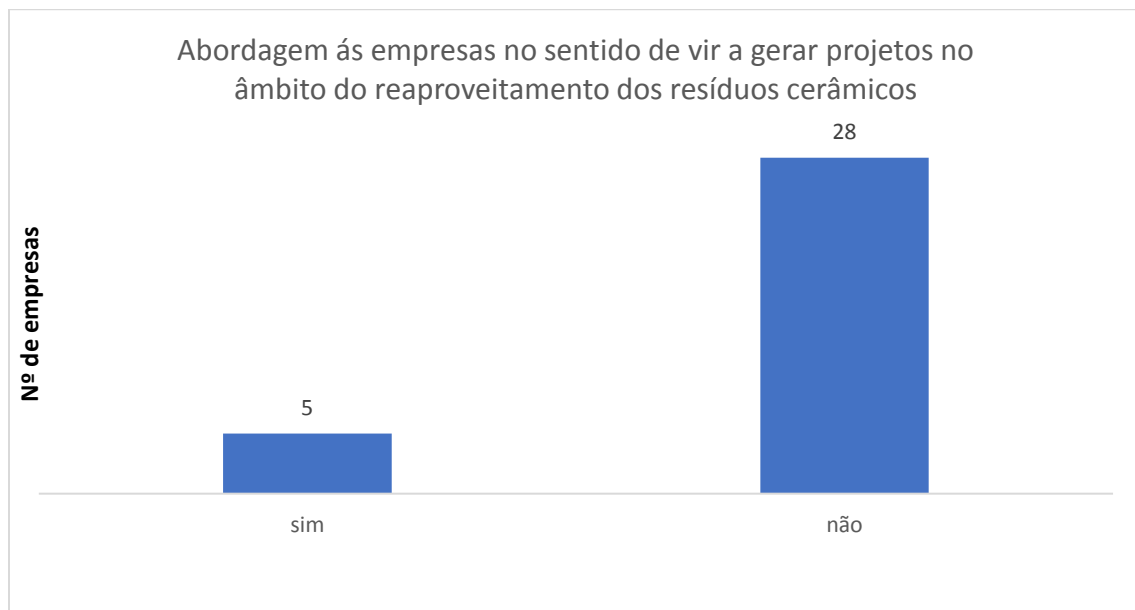


Fig. 26 - Número de empresas que já foram abordadas por profissionais criativos para projetos de parceria.

Na décima questão (fig. 26), pretendeu-se identificar se as empresas participaram com universidades, no âmbito da realização de projetos para o reaproveitamento de resíduos cerâmicos, com a intenção de procurar novos investimentos associados à competitividade. Maioritariamente, 75.7% das empresas afirmou nunca ter participado, porém, notou-se uma ligeira subida percentual nos resultados, em relação á questão anterior. Pôde-se concluir que já foram desenvolvidos mais projetos com universidades, que propriamente com projetos a título individual de engenheiros,

artistas, designers ou arquitetos. De modo a perceber quais os setores mais abordados no sentido de gerar estes projetos de aproveitamento de resíduos visto pelo âmbito da investigação com as universidades, procedemos ao cruzamento da décima questão com a primeira, tendo sido concluído que os setores de Cerâmica Decorativa/Utilitária e Pavimentos/Revestimentos, foram os mais abordados.

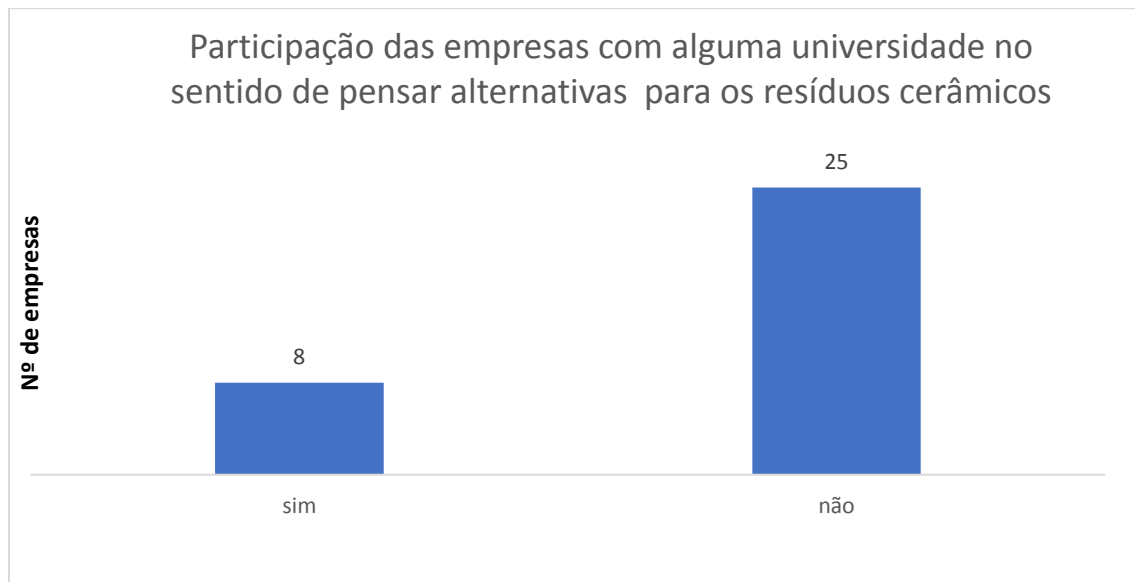


Fig. 27 - Número de empresas que já participaram com uma universidade em algum projeto conjunto de investigação, relacionado com resíduos cerâmicos.

Na décima primeira questão (fig. 26) em que se procurou saber se se conhecem alternativas para a aplicação de resíduos cerâmicos, 69,6% das empresas afirmam conhecer alternativas de aplicação dos resíduos sólidos cerâmicos, o que representa uma percentagem significativa de perceção do problema. Uma questão aberta no sentido de entender que alternativas é que são conhecidas pelas empresas, permitiu perceber que os 69,6%, mencionou a moagem da matéria-prima como primeira solução, para reintroduzir diretamente no fabrico das pastas e ainda o assentamento de solos, criação de produtos da indústria cimenteira e para gerar aglomerados, como materiais para a construção como por exemplo as argamassas de reboco e de acabamento. É possível, concluir que a grande maioria das alternativas que as empresas conhecem, impelem á reciclagem dos resíduos, sendo que conhecem poucas alternativas em relação ao aproveitamento direto como foi abordado na (fig. 9) no esquema da União Europeia, que designa a hierarquia dos resíduos.

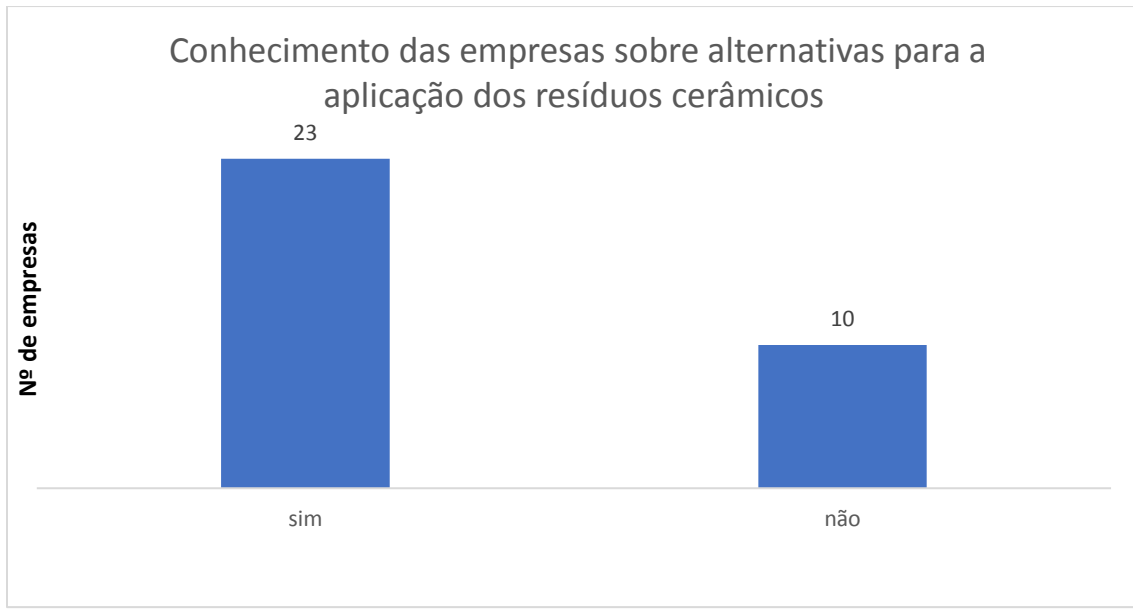


Fig. 28 - Número de empresas que conhecem alternativas para a aplicação dos resíduos cerâmicos.

Na décima segunda questão, com a intenção de perceber a noção das empresas ao nível do papel da gestão de design (fig. 29), num total de 84.8%, as empresas mencionaram desconhecer a ação dos projetos de gestão do design, revelando ainda a falta de informação e este respeito.

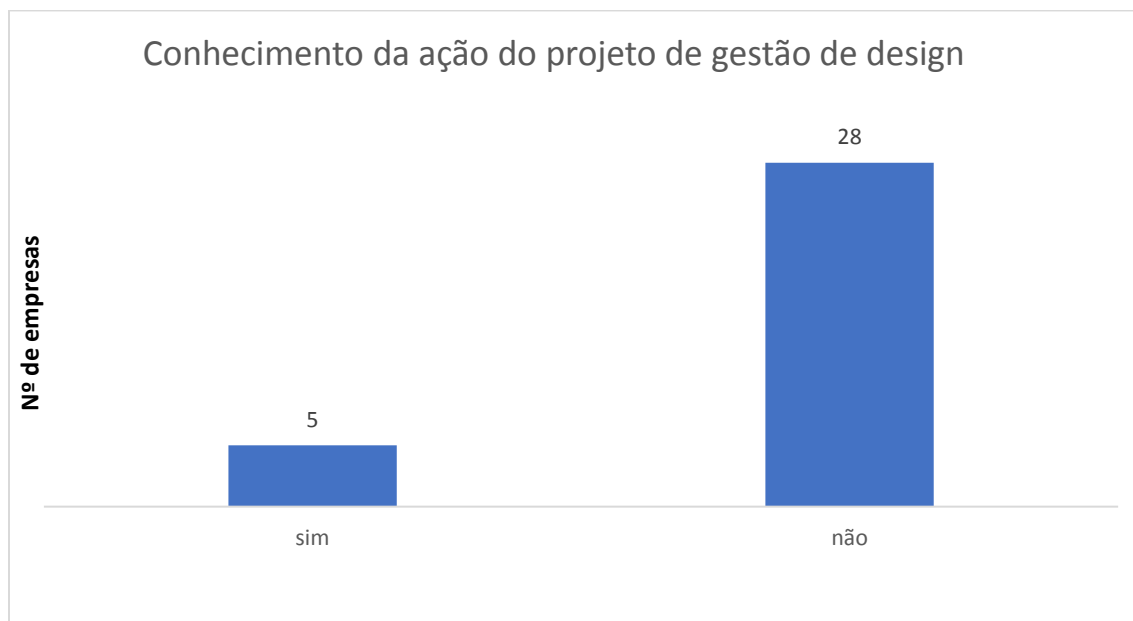


Fig. 29 - Número de empresas questão familiarizadas com a ação do projeto de gestão de design.

Relativamente à décima terceira questão, foi inquirido se colaboram diretamente com designers, no sentido de perceber se aplicam a sua especialização na criação dos produtos, identidade, comunicação e gestão da qualidade (fig. 30). Neste contexto, 60.6% das empresas inquiridas afirmou colaborar com designers, quer de forma de parceria externa ou interna. Pretendendo-se vir a compreender qual a dimensão das empresas em relação à familiaridade com a gestão do design, cruzámos a segunda com a décima segunda questão. A questão teve o propósito de compreender se existe um conhecimento dos métodos e conceitos desta área. Sob a disseminação desta questão, concluímos que 50% das empresas de grande dimensão afirmaram estar já familiarizados. Com o mesmo valor, 50% das microempresas, também mencionaram reconhecer a gestão do Design.

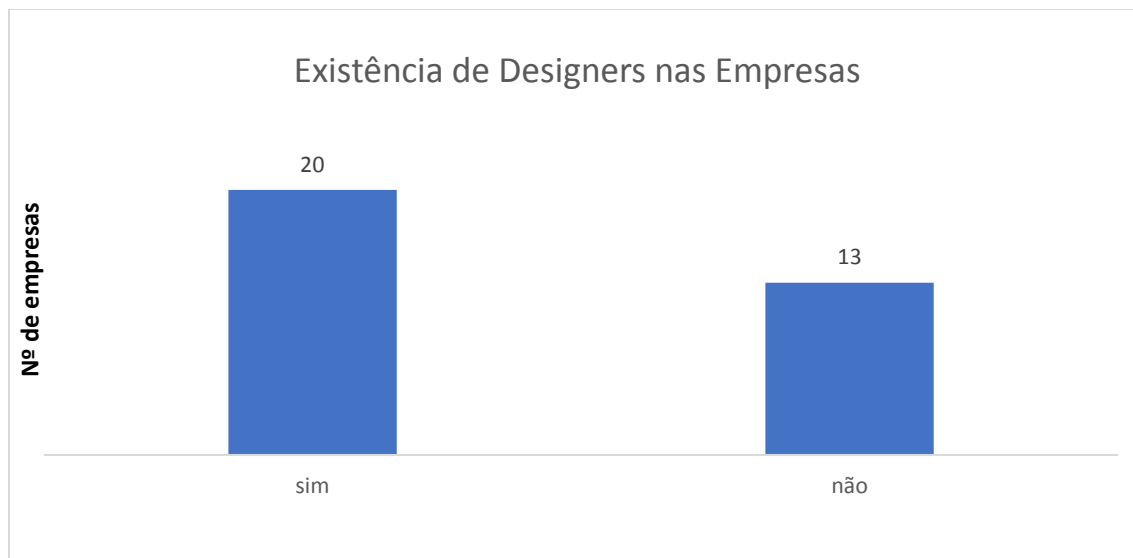


Fig. 30 - Número de empresas que colaboram com algum designer externo ou interno.

A última questão pretendeu-se saber se as empresas estariam interessadas em investir num projeto de gestão do design, que potenciase o reaproveitamento de resíduos cerâmicos, potenciando a promoção da empresa (fig.31). Esta questão foi elaborada procurando saber se existe por parte das empresas, a disponibilidade e o interesse em trabalhar a problemática do reaproveitamento dos resíduos cerâmicos em contexto da criação de novos produtos através do design. As respostas mencionaram que 60.6% das empresas, investiriam num projeto com estas características, justificando a mais valia que proporciona para as empresas, o pensar alternativas que valorizem os resíduos cerâmicos para reduzir os custos. Foi também referido em resposta aberta, que poderia ser

um projeto que daria visibilidade à empresa e que dessa forma poderia acrescentar valor. Por último, houve empresas que referiram que pretendiam vir a estar conotadas com a imagem de economia circular e sustentabilidade ambiental. No que diz respeito aos 30.3% das empresas que responderam “talvez”, referiram (na sua maioria) que a decisão dependeria da abordagem e da avaliação do departamento administrativo da empresa, em relação à avaliação do projeto, requerendo um projeto totalmente delineado e orçamentado. Do total, 10% das empresas, não se revêm a investir num projeto de aproveitamento de resíduos cerâmicos, por considerarem que não produzem uma quantidade de resíduos cerâmicos suficiente que justifique o investimento, e por outro lado, estas são as empresas que já reaproveitam na totalidade os resíduos cerâmicos produzidos. Pretendeu-se perceber ainda, através do cruzamento da décima quarta e a terceira questão, se as empresas que produzem mais de 6 toneladas por trimestre, responderam “talvez” ou “não estariam dispostas em investir num projeto de gestão do design”, para a utilização dos resíduos cerâmicos. Foi possível verificar que uma microempresa do setor da cerâmica estrutural, afirmou não ter interesse no projeto de gestão do design, referindo em resposta aberta, que por ter parte da produção parada e os resíduos cerâmicos encaminhados para outras fábricas, não faria sentido implementar um projeto para a utilização de resíduos cerâmicos. Percebemos ainda que as 7 empresas que responderam “talvez” pudessem investir no projeto, são respetivamente as pequenas, médias e grandes empresas dos setores de cerâmica Utilitária/Decorativa, Pavimentos/Revestimentos, Sanitário e Estrutural. Foi referido em resposta aberta, que o projeto de utilização de resíduos, poderá ser uma boa oportunidade de negócio, porém teria que ser estudada com a administração da empresa. Foi também referido, que a redução da quantidade de resíduos cerâmicos gerados e a procura de novas soluções para os mesmos, é já um foco das empresas, e que estão orientadas para a melhoria contínua e para sustentabilidade. Por fim, foi afirmado que talvez estariam interessados já que têm clientes que valorizam a reutilização.

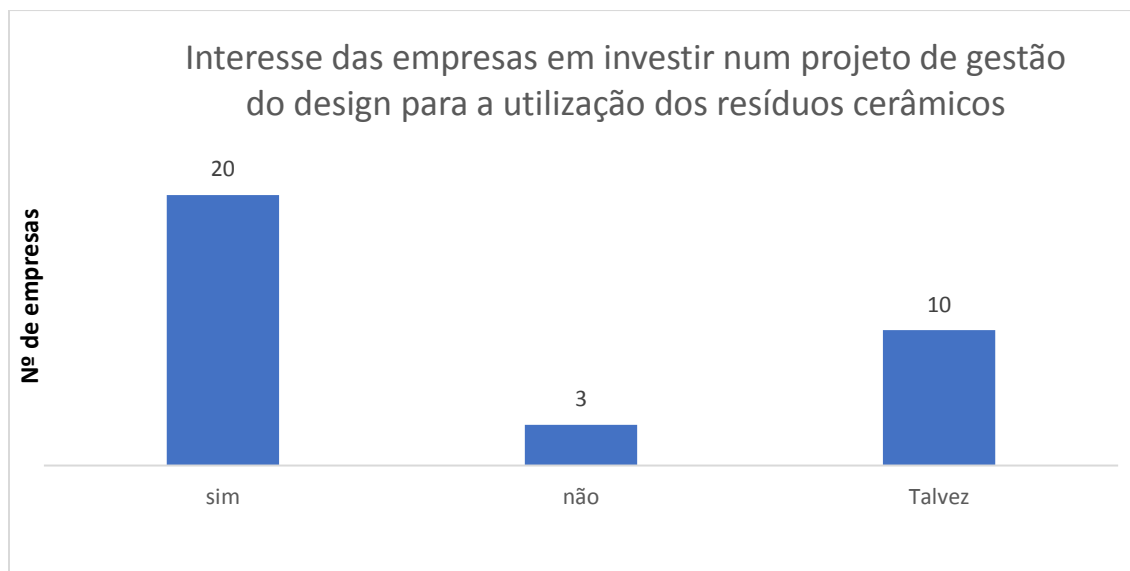


Fig. 31 - Interesse das empresas em investir num projeto de gestão do design, para a utilização de resíduos cerâmicos.

5.1.2.4. Conclusões intermédias

Neste estudo, a adesão das empresas no preenchimento do inquérito por questionário de prospeção, revelou uma significativa baixa adesão das empresas, motivados por vários fatores que mencionámos anteriormente. No entanto, os resultados e o contato direto com os inquiridos tornou-se muito relevantes para enriquecer a investigação e ter uma noção sobre o estado da arte da indústria cerâmica portuguesa.

No âmbito da prospeção sobre a situação das empresas cerâmicas em relação à produção de resíduos sólidos, foi possível concluir que no universo de 33 empresas independentemente do setor e a dimensão das empresas, produz uma elevada quantidade de resíduos cerâmicos, sendo o caco³², o resíduo resultante das produções em maior quantidade anual.

Verificamos as simbioses industriais entre as indústrias cerâmicas e as indústrias cimenteiras e que permitem que os resíduos cerâmicos, sejam de alguma forma reciclados evitando assim que venham a ser depositados em aterros, apesar de haver algumas exceções. Percebeu-se, no entanto,

³² Fragmento de vidro ou louça quebrada. "caco", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2020, <https://dicionario.priberam.org/caco> [consultado em 04-01-2021].

que este processo comporta baixos custos às empresas de cerâmica, e justamente por este motivo, nem sempre as empresas pensam em valorizar os resíduos, como um subproduto. No entanto, também verificámos que existem poucos exemplos na literatura, sobre o aproveitamento direto dos resíduos cerâmicos.

Podemos concluir que a falta de espaço, recursos (humanos, tecnológicos e materiais), falta de investimento, e as normas ambientais referentes à indústria cerâmica, são algumas razões que não permitem às empresas, procederem ao reaproveitamento dos resíduos cerâmicos na própria unidade fabril.

Existe ainda alguma falta de conhecimento em algumas empresas, sobre a função da gestão do design nas indústrias cerâmicas, e o mesmo pudemos constatar nas empresas que já colaboram com designers, o que pode de alguma forma, revelar que os designers estão mais focados na produção e na comunicação da empresa, que na abertura para uma maior rentabilização e atitude ecológica no aproveitamento do máximo de matéria-prima e nas diretrizes da União Europeia sobre o que fazer com os resíduos.

Existe em grosso modo uma vontade por parte das empresas em pensarem alternativas (na perspectiva de criarem projetos para a utilização dos resíduos cerâmicos), que rentabilizem os resíduos cerâmicos, tanto pequenas, médias ou grandes empresas, e os setores mais interessados são os de cerâmica Utilitária/Decorativa, Sanitário e Pavimentos/Revestimentos.

5.2. Análise de Estudos de caso

Para proceder à seleção e análise dos estudos de caso, que teve como principal objetivo perceber de que forma a aplicação de resíduos cerâmicos podem beneficiar os espaços públicos, analisámos alguns casos históricos onde houve um propósito de interação dos espaços e as sociedades. Mediante o decorrer da nossa leitura sobre o problema verificámos vários casos de sucesso ao nível da utilização dos cacos cerâmicos em espaços sociais. E destes utilizámos como exemplos projetos com relevância histórica e cultural, no qual foram reaproveitados resíduos cerâmicos, como é o caso do Rock Garden of Chadingarh (Índia), mas também em casos onde foram utilizados pedaços quebrados de cerâmica, na ornamentação de equipamentos arquitetónicos como é o caso do Parc Guell em Barcelona (Espanha). Prospetou-se também o caso mais antigo e relevante para a

inspiração dos casos que mencionámos anteriormente, que se designa pela arte dos mosaicos romanos, sobretudo para se perceber as diferentes tipologias técnicas e funcionais, aplicados aos espaços públicos. Ao mesmo tempo, procurou-se entender a importância que a utilização dos pequenos pedaços de cerâmica no revestimento e pavimento dos espaços-públicos (prática ancestral), representou nas sociedades para persistir até os dias de hoje. Por fim, foi feita uma análise de um caso mais recente, o painel de azulejo, de João Abel Manta, presente na Avenida Calouste Gulbenkian em Lisboa, com o objetivo de vir a compreender a razão da utilização do azulejo, no contexto da renovação de espaços públicos em Portugal, precisamente no entendimento das características técnicas que conferem a este material cerâmico, um bom desempenho no revestimento de espaços públicos.

5.2.1. Mosaicos Romanos

O estudo de caso sobre os mosaicos romanos foi selecionado com o objetivo de compreendermos historicamente a aplicação destas técnicas no contexto de espaços públicos, com o objetivo de explorar e ampliar as possibilidades de aplicações de cacos cerâmicos em diferentes superfícies de espaços.

“Os mosaicos romanos representam um tesouro cultural e artístico de importância inegável, produto de uma miscigenação de culturas de diferentes partes do Império Romano” (Kremer, 2015, p. 26)

Os autores Mohamed A. R. Abouarab e Dayanna Lee Carbonel Arana definiram o mosaico como um elemento decorativo elaborado com pequenos pedaços de pedra (tesselas³³), colocados de forma harmoniosa de modo a gerar figuras. Durante o império romano, foram os mosaicos aplicados sobretudo para decorar o chão e paredes de residências urbanas e moradias rurais de famílias abastadas, sendo também possível encontrar em palácios de imperadores romanos (Abouarab & Arana, 2015).

³³ Cubo ou peça de mosaico. "**tessela**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, <https://dicionario.priberam.org/tessela>

É referido ainda que na altura do império romano, existiam oficinas especializadas para a construção dos mosaicos, que eram compostas por equipas de artesãos com diferentes tarefas que trabalhavam de forma temporária e itinerante de um lugar para outro do império romano, para laborar na aplicação dos mosaicos (IBID, 2015)

Foi possível verificar que a elaboração do mosaico, dependendo do tamanho das tesselas e da sua localização, tem nomes, aplicações e técnicas diferentes e para compreender esta diferenciação, apresentamos na tabela 2 as diferentes tipologias dos mosaicos romanos, com o objetivo de compreender as diferenças e a diversidade que esta prática artística teve, durante o império romano.



Nome da Técnica	Descrição	Exemplo
Opus musivum	Técnica de mosaico. que eram empregues em paredes de edifícios. (Abouarab & Arana, 2015)	 <p data-bbox="841 1167 1495 1234">Fig. 32 - Mosaico Opus musivum no Museu Arqueológico Nacional de Espanha (Madrid, Espanha).</p>
Opus vermiculatum	Mosaico de grande detalhe e precisão, composto por pequenas pedras que constituem a composição icnográfica.	

		Fig. 33 - Mosaico Opus vermiculatum Verde Chão em Roma (Itália) no Museu Nacional Romano.
Opus signinum	Esta técnica de mosaico era obtida através de resíduos em pó colorido, que era misturado com cal, resultava num cimento com tom avermelhado duro e impermeável, tendo sido amplamente aplicado como pavimento e em revestimentos de piscinas, tanques de salga e cisternas. (Abouarab & Arana, 2015)	<p>Fig. 34 - Pavimento Opus signinum em Sarrià de Ter (Girona, Espanha).</p>
Opus sectile	Para esta técnica foram utilizadas pedras com diferentes tamanhos e em particular maiores que nas técnicas anteriores. Eram recortadas superfícies de mármore para aplicar na composição das figuras.. (Abouarab & Arana, 2015)	<p>Fig. 35 - Mosaico Opus Sectile no Museu dos Capitolinos (Roma, Itália)</p>

Tabela II – Tipologias de Técnicas de Mosaico

Concluimos neste estudo de casos, que os mosaicos romanos tiveram uma grande relevância no panorama cultural e artístico durante vários séculos, tendo sido difundido de uns países para os outros, tanto no âmbito de espaços públicos, como privados. Percebemos também que as tipologias de mosaico são muito exigentes ao nível técnico, o que por um lado confere aos mosaicos uma virtuosa e detalhada estética, mas por outro lado torna-se um processo relativamente moroso. Percebemos que pela forma como são processados os padrões e as figuras e a dimensão dos componentes, que este trabalho exige experiência geométrica e técnica de junção de peças de reduzida dimensão. Por último, respetivamente á conclusão do estudo de caso em relação à hipótese

da investigação, percebemos que as técnicas de mosaico, apresentam uma forte inspiração para futuros trabalhos de reutilização dos cacos cerâmicos porque permite combinar a policromia, efetuar a padronização e figuração e oferecer a durabilidade. Pensamos que pela sua apreciação cultural, traduzindo o conceito para uma linguagem atual, pode a utilização de resíduos cerâmicos vir a ser uma matéria-prima para a conceção de propostas de design e de interação com os meios e as pessoas.

5.2.2. Gaudi e o Parc Güell

O caso de estudo que se segue, foi selecionado com o objetivo de compreendermos historicamente e tecnicamente como foi desenvolvida a aplicação de cacos de cerâmica no âmbito dos equipamentos dos espaços públicos e edifícios, e deste modo, perceber se poderá existir o interesse público e quais as vantagens na utilização dos resíduos cerâmicos no contexto da intervenção e revitalização dos espaços públicos.

Para esse efeito, procedemos à análise de elementos arquitetónicos projetados por Antoni Gaudí³⁴, incidindo especialmente na aplicação da técnica *trencadis*³⁵ no revestimento de elementos arquitetónicos (fig. 36). O fenómeno da sua aplicação e o modo como se ligou à arquitetura, desencadeou-nos o interesse em perceber qual a relevância cultural destes edifícios.

³⁴ Antoni Gaudí, nasceu a 25 de junho de 1852 em Réus (Catalunha, Espanha), falecido a 1936 em Barcelona. Estudou arquitetura na Escola Provincial de Arquitetura em Barcelona. Foi um conceituado arquiteto do modernismo catalão que produziu edifícios com uma estética ornamentada, complexa e arrojada que se tornaram marcos históricos da arquitetura a nível mundial, como é o caso da Sagrada Família e o Parc Güell, em Barcelona. (Zerbst, 2005)

³⁵ A denominação da palavra *Trencadis vem do do Catalão “trenca”* que em português significa quebrar. É uma técnica que consiste na criação de mosaicos figurativos e abstratos, com pedaços irregulares de cerâmica ou outros materiais de fragmentados.



Fig. 36 - Detalhe da técnica trencadis.

Como objeto de estudo, procedeu-se á análise da obra de arquitetura, Parque Guell (Barcelona, Espanha), projetada por Antoni Gaudí e construída entre 1900 e 1914, na Montanha Pelada em Barcelona, encomendada por Eusebi Güell³⁶. Segundo a referência Glaucia Fonseca e Madalena Grimaldi no artigo “A volumetria nas obras de Gaudí para o Parque Guell” foi pedido ao arquiteto, que projetasse um condomínio com configurações orgânicas, na perspectiva de criar um espaço com uma ambiência natural, saudável e ideal, para criar uma sensação de fuga da cidade industrializada. Nessa perspectiva, como se pode observar nas figuras (36, 37 e 38) foram construídos edifícios e elementos arquitetônicos contemplando volumetrias escultóricas revestidas com os pedaços de cerâmica (Madalena & Fonseca, 2017).

³⁶ “Antoni Gaudí, convidado por Eusebi Güell, projetou uma urbanização privada, o Parque Guell que se tornou um espaço público e um importante ícone turístico na cidade de Barcelona [...] O Parque Güell é o resultado de uma operação imobiliária promovida por Eusebi Güell para criar uma urbanização privada para a burguesia”. (Leniz, 2010, pp. 83-86, Tradução Livre do Autor).



Fig. 37 - Edifício inserido no Parc Güell.



Fig. 38 - Detalhe de elemento de banco revestido com a técnica “trencadis”.

É observável que a arquitetura e volumetrias projetadas por Gaudi, manifestaram uma oposição clara ao racionalismo da arquitetura, quer pela volumetria orgânica e a policromia e dinamismo dos espaços. A intenção de Gaudi, não se limitava a uma renovação estética da arquitetura, era uma proposta de modernização e ressurgimento cultural da Catalunha, através da integração e valorização de técnicas de artesanato sobre a industrialização. A obra de Gaudi, tornou-se num fenómeno histórico-cultural e numa atração turística, e para garantir a sua conservação, a UNESCO distinguiu a sua obra como Património da Humanidade, por forma a que as gerações futuras possam continuar a usufruir e a aculturarem-se (Leniz, 2010)



Fig. 39 - Detalhe de elemento interior revestido com cerâmica

Foi possível concluir na crítica literária deste estudo de caso, que a obra de Gaudi, tornou-se um importante ponto de atração de visitantes, pela sua singularidade histórica, artística e arquitetónica. Verificou-se que a técnica “trencadis”, aplicada no revestimento de volumetrias e estruturas, cria um efeito visual vibrante, que absorve e espelha a cor e a luz, valorizando o espaço e criando a interação com as pessoas. Verificando a hipótese que os cacos, eram provenientes de resíduos cerâmicos da Indústria Cerâmica e aplicados no contexto de espaços públicos, o estudo de caso mostra-nos que este é uma criação bem sucedida e que poderá continuar a beneficiar tanto a vivência nos espaços públicos, como pode valorizar e evitar a produção de elevadas quantidades de resíduos cerâmicos das indústrias cerâmicas. Sem esquecer as características dos materiais cerâmicos, que garantem uma maior durabilidade, resistência e baixa manutenção aos elementos arquitetónicos, é também uma matéria-prima com custos baixos e de fácil aplicação. Ainda a referir, que a aplicação de resíduos cerâmicos em espaços públicos, poderá incitar a uma reflexão nas pessoas, sobre a importância da reutilização e reciclagem no contexto da preocupação ambiental e económica que se vive.

5.2.3 Rock Garden de Chandigarh

A análise do estudo de caso sobre o Chandigarh Rock Garden, foi selecionado com o principal objetivo de compreender de que modo o reaproveitamento de resíduos cerâmicos e outros, podem ser utilizados numa lógica de aplicação direta, isto é, sem recuso tratamento ou reciclagem dos materiais. Procurou-se também perceber de que forma esta aplicação dos resíduos cerâmicos beneficiou o espaço público deste parque escultórico.

De acordo com (Kashthurba, Reddy, & Reddy, 2014), o Chandigarh Rock Garden (localizado no norte da Índia), consiste num jardim de 49.000 m² criado pelo ser-humano com cascatas artificiais e pátios interligados, sendo reconhecido pelas suas esculturas executadas com resíduos industriais, nomeadamente cerâmicos, como por exemplo, resíduos de azulejos, potes e canecas. Os autores descrevem que tanto, os pátios, como as figuras escultóricas (fig. 40), foram executadas com uma base produzida em cimento e depois cobertas com cacos cerâmicos quando o cimento apresentou uma certa consistência.



Fig. 40 - Anfiteatro no Chandigarh Rock Garden.



Fig. 41 - Figuras escultóricas.

O Chandigarh Rock Garden, foi realizado por um artista e engenheiro indiano, Nek Chand (1924–2015), e foi construído no seu tempo livre, enquanto desempenhava funções como inspetor de estradas, no departamento de obras públicas do governo Indiano, no âmbito da modernização das infraestruturas de Chandigarh segundo o artigo do New York Times “*Nek Chand, Creator of a Sculpture Kingdom in India, Dies at 90*”³⁷.

Um outro texto referente á exposição “The world in a Garden – Nek Chand + Dr. Ian Jackson”³⁸ descreve que Nek Chand, enquanto trabalhava durante o dia, recolhia pedras e entulho das aldeias destruídas, durante a construção da cidade de Chadingard, e que depois vinha a usar estes materiais na ornamentação do jardim.

Para concluir o estudo de caso e tendo em conta, (Kashthurba, Reddy, & Reddy, 2014), o exemplo do Chandigarh Rock Garden, permitiu estabelecer na cidade a criação de centros de gestão de resíduos, especialmente os resíduos cerâmicos. Portanto o projeto incitou ao nível cultural, a uma maior preocupação ambiental, mas também abertura para implementar novas estratégias e métodos

³⁷ <https://www.nytimes.com/2015/06/15/arts/nek-chand-creator-of-a-sculpture-kingdom-in-india-dies-at-90.html>

³⁸ <https://www.jmkac.org/exhibitions/theroadlesstraveled/chand.html>

de construção sustentável. O modo inventivo e criativo como os resíduos foram aplicados na ornamentação do espaço público, foi sob uma lógica de reaproveitamento, isto é, uma construção sem necessidade de utilização de processos de transformação das matérias-primas. Por conseguinte, a utilização dos resíduos neste projeto, possibilitou que não fosse necessário extrair mais matéria-prima, mas também que fosse economizada energia, na extração e na produção industrial, trazendo deste modo, benefícios económicos e ambientais. Podemos ainda referir, que o método construtivo do Chandigarh Rock Garden, foi sobretudo uma ação manual e bastante detalhado na composição de peças únicas e conseqüentemente resultou num processo moroso.

5.2.4. Painel de Azulejos da Avenida Calouste Gulbenkian



Fig. 42 - Painel de azulejos concebido por João Abel Manta presente na Avenida Calouste Gulbenkian em Lisboa

O estudo de caso que se segue, foi selecionado com o principal objetivo de contextualizar a aplicação do painel de azulejos na Avenida Calouste Gulbenkian em Lisboa, percebendo-se a sua

função e o modo como interage com o meio. O projeto foi concebido por João Abel Manta³⁹ e produzido pela Fábrica de Sant’ana. Neste caso procurou-se perceber tanto o contexto cultural e histórico do projeto, como também compreender as vantagens técnicas que este revestimento cerâmico conferiu ao espaço-público e que enriquecimento estético proporcionou ao meio.

Para contextualizar historicamente o projeto do painel de azulejo em questão, consultou-se o Acervo Online do Museu de Lisboa⁴⁰ que refere a seguinte informação:

“No âmbito do projeto de arquitetura paisagista do local, a cargo do arquiteto Gonçalo Ribeiro Telles (1922-2020). O trabalho criativo data de 1970, mas as séries azulejares só foram aplicadas em 1982, num contexto político e artístico já distinto daquele em que foi idealizado.”

Disponível no Site do Acervo de Lisboa <http://acervo.museudelisboa.pt>, consultado em 2021.

Esta obra de João Abel Manta, na perspetiva da autora Inês Leitão, influenciou um novo entendimento da arte pública cerâmica em Portugal, tomando em consideração as características e a dinâmica do espaço, que se trata de uma avenida de circulação de automóveis e com um declive acentuado, o artista propõe uma composição que fosse percecionada em movimento, criando uma diluição com o meio ambiente. Desde então o azulejo tem sido um dos principais meios de intervenção estética do quotidiano das cidades, sendo aplicado em equipamentos urbanos, com o intuito de lhes conferir vivência e criar relação com as pessoas que beneficiam dos espaços (Leitão, 2015).

A aplicação de azulejos no âmbito de espaços públicos está também diretamente relacionada com as suas propriedades físicas que lhes confere durabilidade (tornando uma opção com vantagens

³⁹ Arquiteto e artista multidisciplinar nascido no ano 1928 em Lisboa.

⁴⁰<http://acervo.museudelisboa.pt/ficha.aspx?id=55028&ns=216000&origem=0100410602440460121591360340872202461842200750281701330671781132252241460711102450431480831861340661652300082072330270512421130460822450121892180330862431910931580350610820700760970362502>

económicas), resistência, impermeabilidade e fácil manutenção. Os azulejos são ainda, materiais com uma enorme resistência ao calor e ao fogo, já que não são combustíveis e pouco se alteram na exposição direta ao sol. Por se tratar de material compacto com pouca porosidade, pode ser utilizado em ambientes húmidos, e recebe bem a vidragem permitindo diversa panóplia de cores, padrões e texturas que podem desenvolvidos quer em processos manuais ou industrializados.

Concluimos no estudo de caso do Painel de Azulejos da Avenida Calouste Gulbenkian, que a aplicação de revestimentos cerâmicos no âmbito de equipamentos ao ar livre, têm evidentes vantagens não só técnicas e funcionais, como estéticas, podendo enriquecer e revitalizar a vivência das pessoas que interagem com esses espaços e equipamentos urbanos. Culturalmente estas intervenções podem significar e suscitar um reconhecimento material e de sensibilização do papel histórico-produtivo da cerâmica, como torna-se um veículo de exposição de signos e mensagens e ainda incita ao espírito crítico e da livre opinião de cada um. Parece-nos também que a composição do painel de azulejos de João Abel Manta, vem reforçar de que forma se deverá apostar no reaproveitamento direto dos resíduos cerâmicos, quer pelo seu impacto, pelo seu reconhecimento e pela sua qualidade. Analogamente, a composição gráfica dos painéis assemelha-se a figuras fragmentadas que se parecem com a padronização criada com cacos cerâmicos. Dessa padronização resulta a variedade da policromia e a vantagem de conjugar os pedaços de azulejos ou cacos em configurações indeterminadas geométricas ou figurativas. Acreditamos que a diferenciação dos tons, dos brilhos e das texturas, assim como a diferenciação das escalas dos pedaços, pode tornar mais rica e dinâmica a sua aplicação, na formulação de novos conceitos de design urbano.

5.2.5. Conclusões Intermédias

Foi possível verificar na análise dos estudos de caso, espelhando a hipótese da investigação “A criação de um modelo (ver Anexo D) estratégico de gestão do design potencia a aplicação de resíduos cerâmicos, em benefício das empresas e do ambiente”, foi possível concluir que a aplicação direta de resíduos cerâmicos como um material de revestimento de equipamentos urbanos pode beneficiar os espaços-públicos, no sentido em que lhes confere um efeito policromático e

refletor de luz do ambiente, o que incita a interação das pessoas, através da ativação do sentidos da visão (sem esquecer a fotografia) e do tato para sentir a temperatura e irregularidade das superfícies, e que no caso do Parc Guell como Rock Garden of Chadingarh tornaram-se pontos de atração turística, que percebemos através das pesquisas que tanto um parque como o outro são fortemente associados à utilização do caco cerâmico. Conseguimos também verificar, que a aplicação dos cacos cerâmicos para construção dos espaços-públicos, são processo manualmente complexos e morosos, tal como pudemos verificar nos Mosaicos Romanos, Parc Guell e o Rock Garden of Chadingarh, o que nos proporciona refletir sobre a necessidade de uma otimização do método de aplicação dos cacos cerâmicos, na construção dos equipamentos para os espaços-públicos. Percebemos também, que em Portugal existe uma tradição azulejar presente em diversos espaços-públicos e edifícios, o que nos leva a crer que a implementação de um projeto de reaproveitamento de resíduos cerâmicos, pode propor uma nova reinterpretação do azulejo, e porventura sensibilizar a população para a necessidade da valorização dos resíduos cerâmicos através não só da reciclagem como do seu reaproveitamento.

Por fim pudemos constatar em todos os casos, a aplicação direta de resíduos cerâmicos como um material de revestimento de equipamentos urbanos pode beneficiar os espaços públicos, através: Trazer Policromia aos Espaços, Uma Nova Luz, Reflexos, Formas Gráficas que dão movimento, Material Higiênico, Resistente, tornam o espaço mais atrativo porque contam uma história. Por fim dá aos espaços uma identidade própria não só dos artistas, mas também dos lugares e das sociedades.

5.3. Modelo Caso de Estudo “A Gestão do Design na utilização dos resíduos cerâmicos”

No âmbito da investigação que efetuámos, o caso de estudo implementado (fig. 43) consubstanciou-se na seguinte hipótese: “A criação de um modelo estratégico de gestão do design, na aplicação de resíduos cerâmicos no contexto da criação de produtos para os espaços urbanos, acrescenta benefícios para as empresas e ao ambiente”. O principal objetivo foi o perceber, em que termos poderá ser aplicada a rentabilização das matérias-primas pós-produção, e se as empresas consideram viável e produtora o projeto de gestão do design que disseminamos, para o propósito de ampliar a produção através da utilização dos seus desperdícios.

Planificação do Caso de estudo

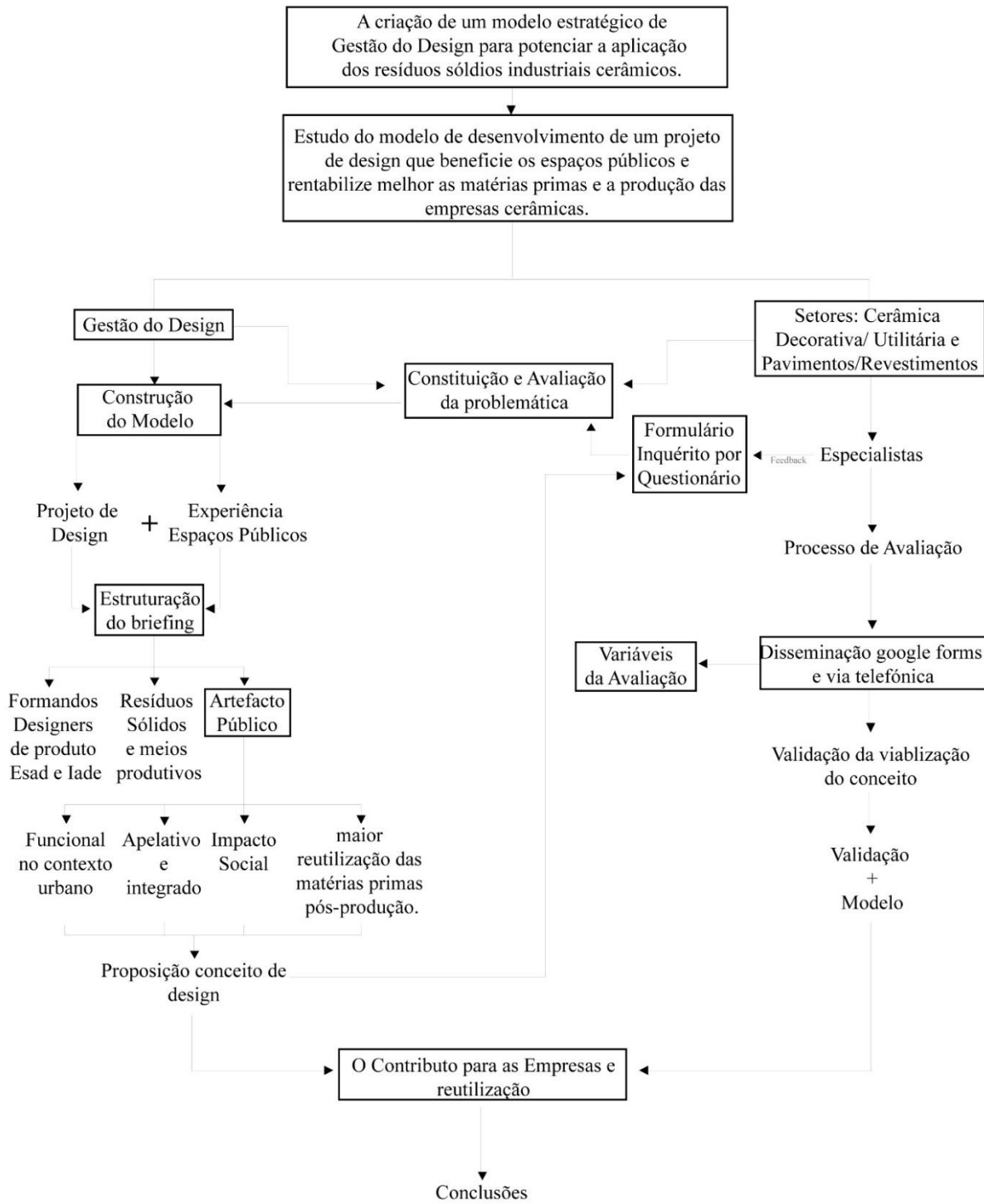


Fig 43 - Planificação Estudo de Caso

5.3.1 Estruturação e Objetivos do caso de estudo

Os dados recolhidos na prospeção da problemática nos setores cerâmicos, permitiram compreender que parte das indústrias de cerâmica em Portugal, produzem uma elevada quantidade de resíduos cerâmicos após a produção, (caco cozido), e que estão empenhadas, em implementar novas soluções para lhes dar um novo destino.

Paralelamente, efetuámos uma prospeção ao nível dos casos de estudo, que nos permitiram fazer um levantamento dos conceitos e as técnicas aplicadas com os cacos cerâmicos e que nos ajudaram a perceber o contexto indicado, para experimentarmos ao nível do caso de estudo.

Perante a nosso propósito de verificar se podemos beneficiar as empresas e os espaços públicos utilizando os resíduos da produção cerâmica, foram definidos os seguintes objetivos, para o caso de estudo:

- Obter dados quantitativos e qualitativos a respeito da estrutura do processo de design e das propostas desenvolvidas pelos designers;
- Ensaiar a gestão do design no processo de identificação de problemas e criação de novas alternativas de produção;
- Proporcionar através do design, uma ação de maior rentabilização das matérias-primas proporcionando uma maior atitude sustentável e ecológica;
- Validar junto das empresas, o modelo (ver Anexo D) estratégico de gestão do design para o reaproveitamento dos resíduos cerâmicos;
- Encontrar um processo que possa ser transversal a outros tipos de empresas que possuam um elevado desperdício das matérias-primas transformadas.

Neste âmbito, foi construído um briefing (anexo B) para a criação de hipóteses de um equipamento de Design Urbano, para iluminar e criar espaços verdes, onde as pessoas consigam sociabilizar e divertirem-se.

Numa primeira fase, através da colaboração com um designer profissional, foram criados 12 módulos (sólidos) num software 3D, que pretendiam simular a utilização de cacos cozidos e cimento (Fig. 44), pretendendo que estes fossem aplicados na construção das propostas dos artefactos urbanos. Pretendeu-se desenvolver os sólidos sob uma lógica modular e com um sistema de ligação por estruturas metálicas, para que pudessem ser formuladas propostas versáteis, tendo em vista uma hipotética produção industrial dos sólidos e a construção de equipamentos urbanos.

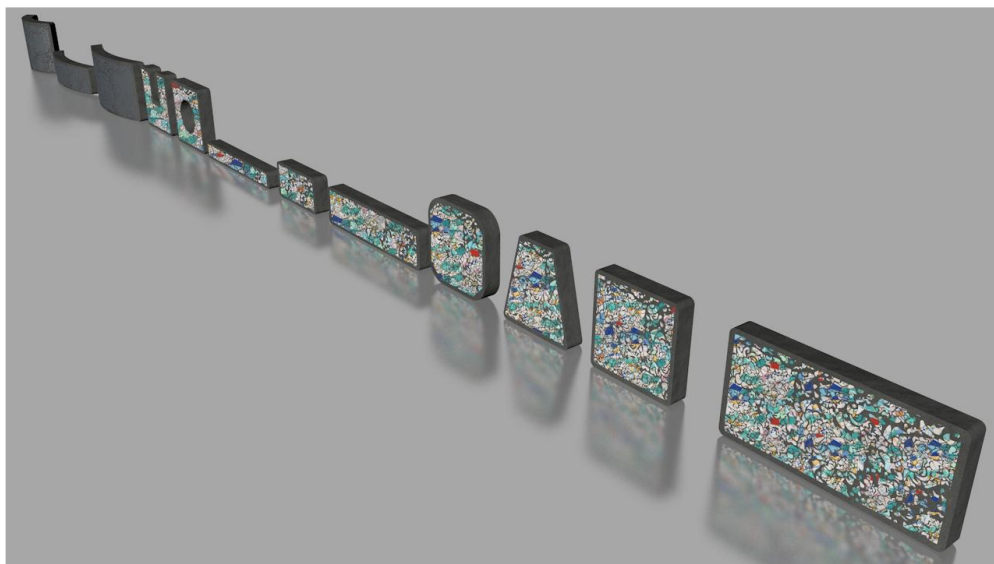


Fig. 44 - Módulos utilizados no Briefing.

Numa segunda fase, foi constituído um documento com as informações necessárias para os designers desenvolverem os conceitos sob a forma de propostas criativas. A estrutura do documento seguiu os seguintes pontos:

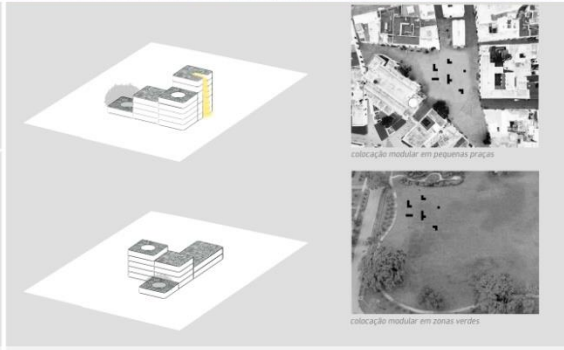
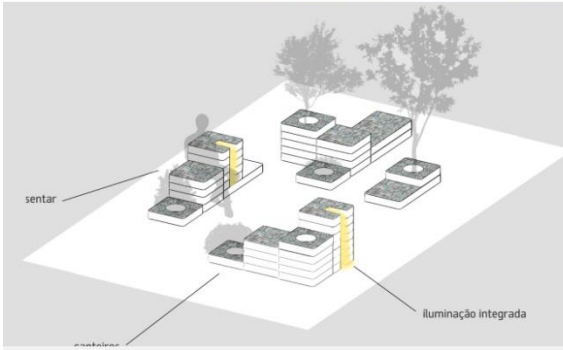
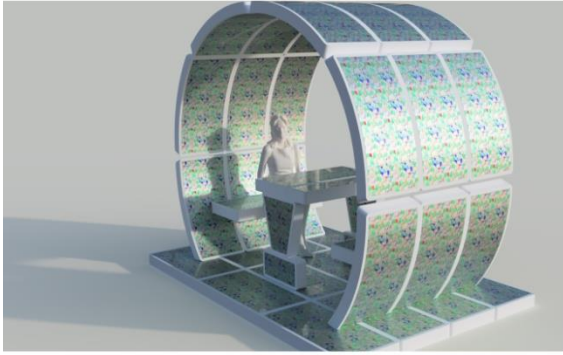
- Briefing;
- Enquadramento da investigação

- Estruturação do Problema a desenvolver;
- Condicionantes, Requisitos do problema;
- Metodologia de trabalho
- Formas de apresentação;
- Anexado alguns exemplos para incentivar a criação.

Na apresentação do briefing foi pedido aos designers, que realizassem o projeto num software de modelação digital 3D tendo em consideração apenas a realização de conceitos sem uma preocupação focada nas técnicas de montagem e construção. O documento digital com briefing, foi enviado aos designers via email, e que em anexo continha um ficheiro 3D com os 12 sólidos, para que fossem utilizados na criação das propostas de equipamento urbano. Foi pedido a cada designer que entregasse um conceito com quatro *renders* de diferentes perspetivas do equipamento (fig. 45), e depois inseri-lo num cenário virtual, onde se percebesse o artefacto no contexto de um espaço público.

Enquanto se aguardaram o envio das propostas dos designers, foi formalizado um inquérito por questionário, na plataforma Google Forms, para ser disseminado às empresas dos setores industriais cerâmicos, com o objetivo de viabilizar a hipótese do caso de estudo.

Quando recebidos os *renders* das propostas de equipamento urbano, via email, foram integrados nos inquéritos por questionário (em anexo C), para que as empresas pudessem avaliar os conceitos pela sua pertinência, design, e viabilidade projetual. A forma de um formulário com um inquérito por questionário, disseminámos via email a 30 empresas numa primeira fase, mas devido á baixa adesão, optámos pela utilização do método do contato telefónico para reforçar o volume de respostas aos inquéritos. Houve um resultado de respostas que correspondeu a 13 empresas.



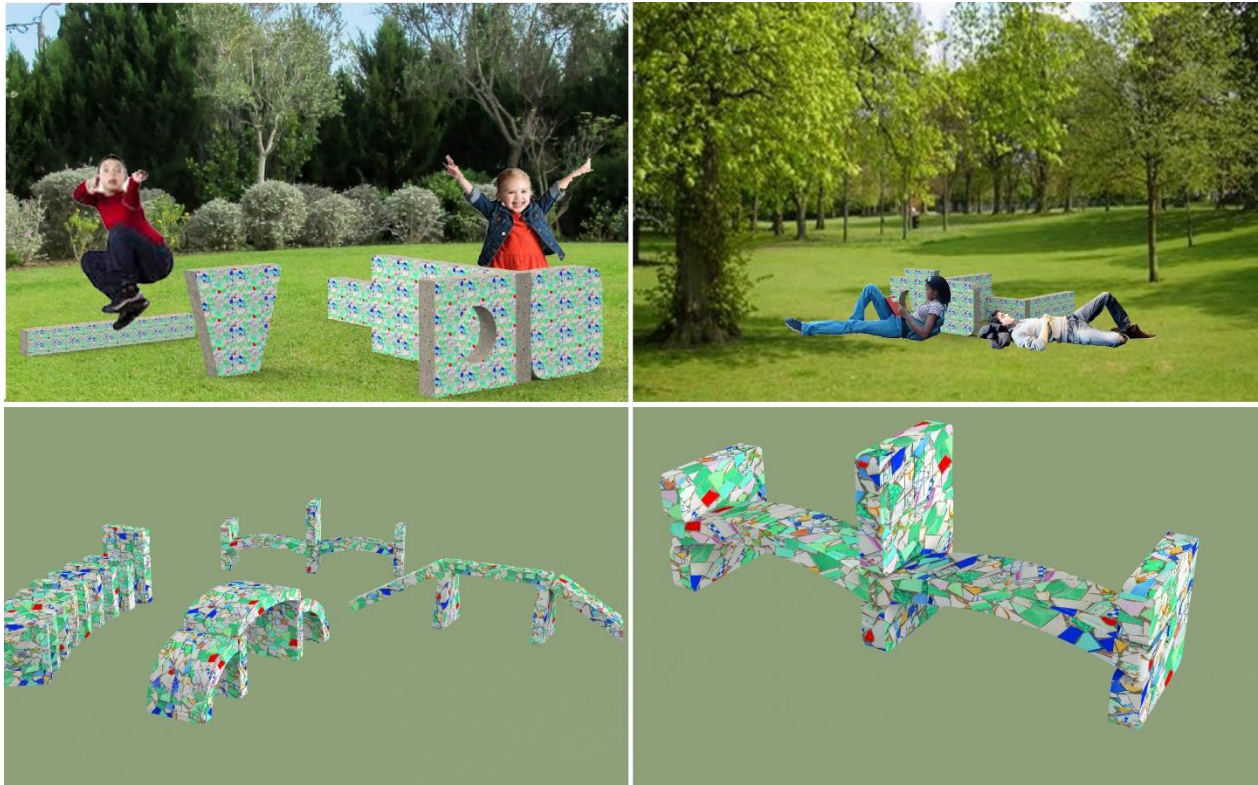


Fig.41 - Propostas de equipamentos urbanos desenvolvidos pelos designers juniores.

5.3.2. Metodologia Aplicada ao Questionário

Para a implementação do caso de estudo, numa primeira fase, foram contactados para colaborar 6 designers estudantes. Dos quais 3 eram estudantes de Design no IADE, e 3 estudantes na ESAD (Caldas da Rainha) de Design Produto e Design de Ambientes.

Para a obtenção dos dados que respeitam o caso de estudo, ação da gestão do design como processo de identificação de novas possibilidades de produção, visando a utilização dos resíduos cerâmicos no fim de produção e proporcionando através do design, uma ação de maior rentabilização das matérias-primas, foi utilizada a ferramenta, inquérito por questionário, disseminado a 30 empresas cerâmicas (pequenas, médias e grandes empresas) dos setores de Pavimentos/ Revestimentos, Utilitário/Decorativo e Sanitário. No total, aderiram 43,3% dos inquiridos, ou seja, 13 empresas. O inquérito foi disseminado, por um período de quatro meses de 2020.

Para disseminar o inquérito por questionário, numa primeira fase, as empresas foram contactadas através de email, contendo um *link* para aceder á plataforma no Google Docs. O formulário de natureza mista, foi composto tanto por questões abertas e fechadas como também de respostas únicas e multiresposta.

5.3.3. Processo de avaliação

Para proceder á avaliação dos inquéritos por questionário, foram colocadas questões quantitativas sob aescala de likert e qualitativas sob a forma de questões abertas. Só após os designers enviarem por email as propostas finalizadas, é que se procedeu á disseminação dos inquéritos por questionário ás empresas cerâmicas, contendo os conceitos desenvolvidos e algumas questões sobre o processo de gestão de design utilizado. O Inquérito por questionário permitiu uma apreciação uniforme por parte dos avaliadores. Quando obtidos os resultados dos inquéritos por questionário foram exportados para o Excel para então procedermos ao tratamento dos dados através de estatística descritiva dos resultados dos inquéritos.

5.3.4. Tratamento de dados

A primeira questão, pretendeu inquirir as empresas se consideram pertinente a aplicação dos resíduos cerâmicos nas propostas de design, de forma a perceber se estas consideram relevante a forma como os resíduos cerâmicos foram reaproveitados. Das empresas inquiridas, 92.3% consideraram relevante o reaproveitamento, que mostra que de alguma forma existe abertura para se pensar novas possibilidades de aplicação dos resíduos cerâmicos, para além das soluções existentes de reaproveitamento, por parte das indústrias do setor dos materiais de construção.

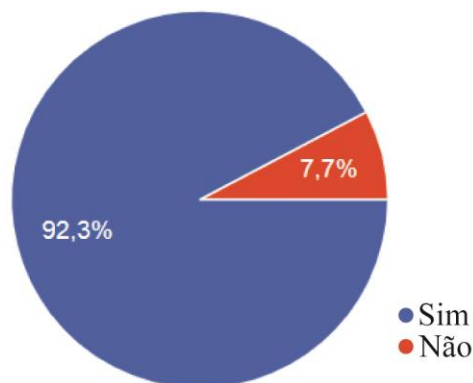


Fig. 46 - Resultados da questão 1 sobre a pertinência da aplicação dos resíduos cerâmicos no contexto das propostas de design urbano.

A segunda questão, teve como objetivo compreender o quão interessantes se mostraram ser as propostas de Design urbano na perspectiva das empresas. Para este efeito, a questão foi aplicada foi aplicada com a escala de Likerd (nada [1], pouco [2], medianamente [3], muito [4] a muitíssimo interessante [5]) para que os inquiridos pudessem avaliar de forma global as propostas de design. Houve 69.2% de respostas que mencionaram muito interessante (4/5) e 15.4%, muitíssimo interessante (5/5) e 15.4% responderam pouco interessante. Através cruzamento da primeira questão, com a segunda foi possível concluir que as empresas consideraram pertinente a forma de utilização dos resíduos cerâmicos nas propostas de design e ao mesmo tempo validam a técnica de reaproveitamento dos módulos de cimento.

Apenas 15.4%, atribuíram a pontuação máxima, o que nos possibilitou concluir (não só pelos inquéritos disseminados online, como pelo contacto telefónico onde obtivemos respostas mais completas), que faltou algum aprimoramento das propostas executadas pelos designers. Cruzando ainda, com a primeira questão, é verificável que o modo como os módulos com os resíduos, foram aplicados na criação de ideias de design, foi abordado como pertinente, no entanto, a avaliação que foi dada pelas empresas, nem sempre foi a mais elevada, por considerarem que as propostas não eram formalmente e esteticamente atrativas. Para compreender melhor esta questão, foi posteriormente adicionada uma outra questão aberta de modo a compreender a razão pelo qual as empresas responderam medianamente, pouco e nada interessantes, tendo sido respondido por uma

empresa que os resíduos cerâmicos teriam maior viabilidade se utilizados noutros tipos de produtos, mas sem mencionarem propriamente, que tipo de produtos.

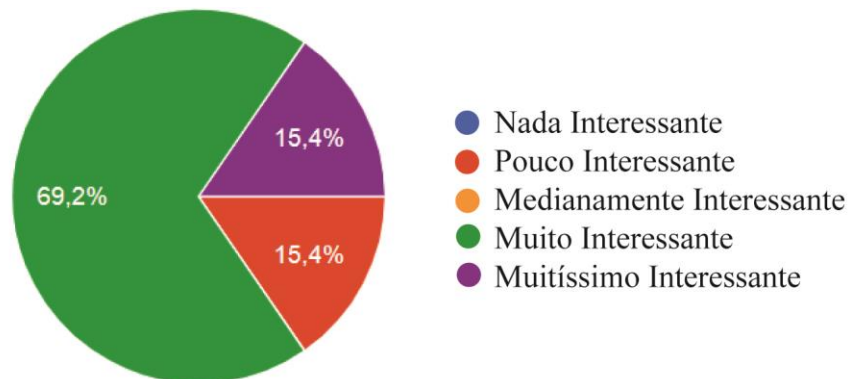


Fig. 47 - Resultados da questão 2 sobre a avaliação que as empresas fizeram às propostas dos projetos de equipamentos urbanos.

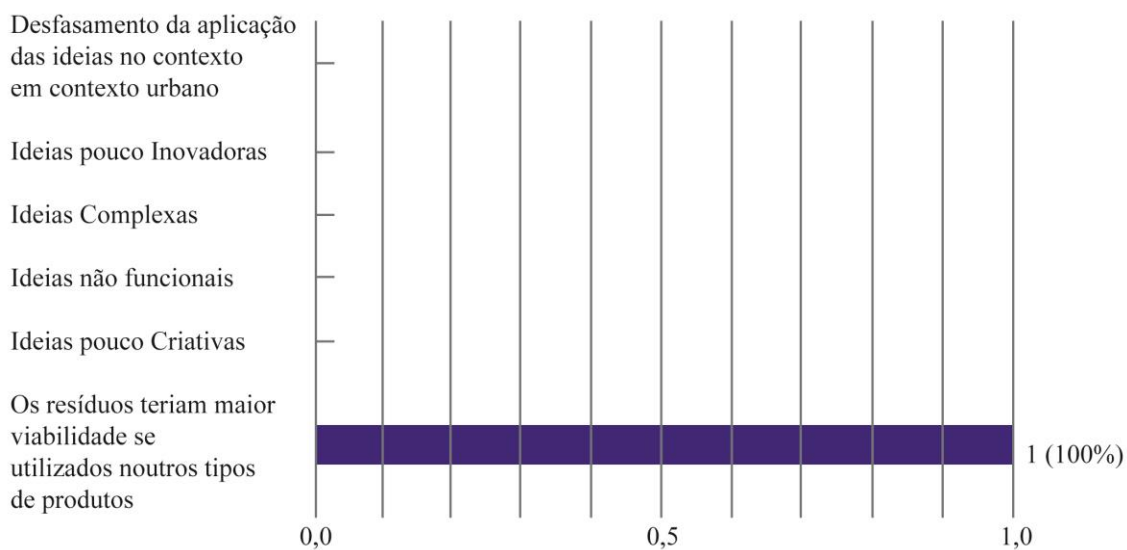


Fig. 48 - Resultado da questão 2.1 posteriormente adicionada para se perceber porque as empresas avaliaram medianamente, pouco ou nada interessantes, as propostas de design.

Na terceira questão procurou-se perceber se as empresas vêm viabilidade na utilização das propostas de design em contexto urbano. Das respostas obtidas, 84.6% das empresas afirmam

ver viabilidade nas propostas, e 15.4% afirmaram que não vêem fiabilidade. Para entender melhor, este valor 15.4%, cruzamos com questão 2.1, que nos mostrou que os resíduos cerâmicos teriam maior viabilidade se utilizados noutros tipos de produtos e hipoteticamente aplicados noutro contexto espacial como por exemplo em ruas e praças. Portanto não existe a inviabilização da utilização dos resíduos cerâmicos ao nível da utilização em sistemas modulares, mas sim nas propostas dos equipamentos e dos espaços urbanos que a que as mesmas se destinam. Concluimos que os equipamentos desenvolvidos poderiam ser mais disruptivos e criativos, explorando-se outro tipo de soluções de equipamentos com utilidades e formas diferentes do que se já conhece.

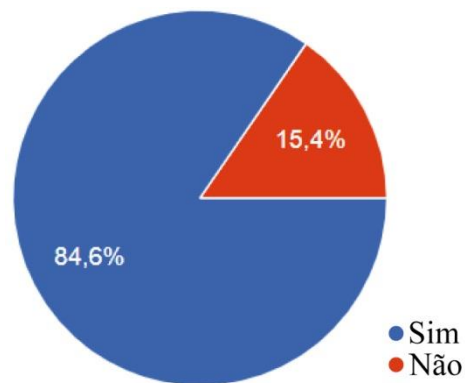


Fig. 49 - Resultados da questão 3 sobre a viabilidade na utilização destas ideias, no contexto urbano.

Na quarta questão, foi inquirido às empresas, se consideraram o projeto de gestão do design (refletindo o reaproveitamento de resíduos), com potencial para ser integrado na produção da empresa inquirida. Nas respostas, 53.8% afirmaram ter potencial para ser integrado, reforçando a viabilização da aplicação do processo de gestão de design na identificação de novas possibilidades de utilização dos resíduos cerâmicos nas indústrias cerâmicas.

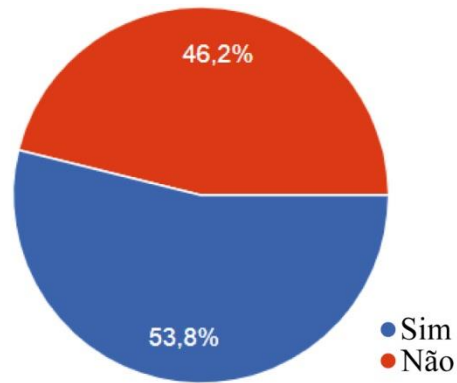


Fig. 50 - Resultado da questão 4 sobre se as empresas consideraram que o projeto de gestão do design, (refletindo o reaproveitamento), tem potencial para ser integrado na empresa.

Na quinta questão, pretendemos saber se, hipoteticamente as empresas tivessem condições para implementar o projeto ao nível da sua produção e se consideravam que isso traria vantagens ou desvantagens. Com esta questão, pretendemos perceber até que ponto as empresas estão disponíveis para utilizar os resíduos cerâmicos no fim de produção e proporcionar através do design uma maior rentabilização das matérias-primas. Das respostas coletadas, 53.8% afirmaram que sim, e 46.2% afirmaram que não. Para perceber melhor esta questão, foi adicionada uma questão aberta, para que as empresas pudessem descrever o resultado das suas respostas. Quanto às empresas que responderam positivamente, foi referido por mais que uma, que a pertinência do reaproveitamento de resíduos cerâmicos e de promoção ambiental, pode aportar benefícios não só em relação á rentabilização de matéria-prima, mas também pode influenciar a perceção do público em relação às empresas, enquanto marcas que se posicionam alinhadas com os desafios ambientais atuais, acreditando e que isso possa fazer a diferença na escolha dos produtos por parte dos consumidores finais. Foi também referido, que existe o interesse e a necessidade em apostar em projetos com uma lógica de economia circular na indústria da cerâmica, pelo que indica uma forte consciencialização futura. Ainda a destacar a resposta de uma empresa que referiu que, apesar dos resíduos cerâmicos serem valorizados como subprodutos, continuam á procura de soluções que possam acrescentar valor, o que indica que é um mercado de trabalho em aberto para a área do design. No que diz respeito às empresas que responderam negativamente à questão, foi referido que este projeto de reaproveitamento de resíduos, não se enquadra na tipologia de produção, o que nos levou a concluir que, a interpretação que estas empresas fizeram é que os produtos teriam de ser fabricados na sua produção atual. Não houve o entendimento por parte destas empresas que o reaproveitamento

teria que ser aplicado acrescentando um novo setor de produção dedicado à expansão com novos produtos. Outra empresa que compreendeu o que isso implicaria, relatou não ter capacidade para implementar o projeto por falta de espaço fabril e por criar uma quantidade de resíduos cerâmicos baixa, pelo que não justifica a implementação do projeto. Mencionou ainda que, no entanto, vêm o interesse e a disponibilidade para formar projetos conjuntos com outras empresas onde se reutilizem os resíduos. Foi-nos também exposto, por uma outra empresa (de dimensão média), que se hipoteticamente houvesse um fundo de investimento associado a este projeto que ampliasse as suas instalações, e que também se pudesse gerar publicidade no estrangeiro, a respeito da empresa e a atitude sustentável, poderia trazer grandes vantagens para a exportação e expansão do negócio. Por fim, foi também respondido, que as imagens colocadas no início do formulário (conceitos apresentados pelos designers, não permitia perceber questões referentes às dimensões e o processo técnico de reaproveitamento, sendo que esta referência, preocupou-se com a viabilização dos projetos de design e não tanto no projeto de gestão de design em termos de conceito alternativo de tornar as empresas mais eficientes e sustentáveis pelo maior aproveitamento das matérias-primas e pela expansão do negócio / mercado

A ideia (apresentada na resposta de uma empresa inquirida), de se formarem clusters de empresas cerâmicas ou até da colaboração de outros setores industriais, para se fazer o reaproveitamento dos resíduos cerâmicos de uma forma mais global, mostrou-nos ser um bom princípio para a solução do problema e por outro lado, parece-nos ser o mais sensato no que respeita a resposta aos investimentos necessários e os volumes diferenciados de resíduos cerâmicos promovidos pelas empresas.

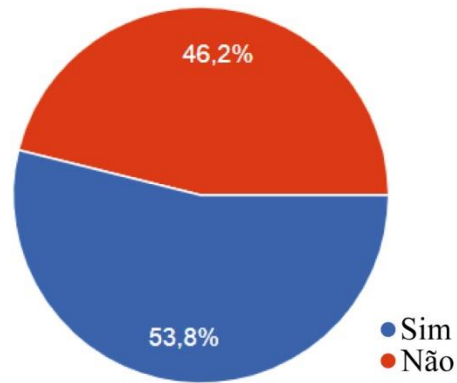


Fig. 51 - Resultado da questão 5, que menciona, colocando a hipótese que a empresa tem condições para implementar o projeto, ao nível da produção, se acreditavam que poderia trazer vantagens á empresa.

Na sexta questão, foi inquirido se as empresas vêm se existe viabilidade das propostas no impacto social. Pretendeu-se com esta questão despistar, se as empresas consideram que modo como se pretende potenciar os resíduos cerâmicos, pode de alguma forma, vir a beneficiar os espaços públicos e, por conseguinte, as pessoas que nele interagem. Das respostas obtidas, 84.6% das empresas consideram, que a viabilidade das propostas pode formar o impacto social, ao passo que 15.4%, das empresas afirma não formar qualquer impacto.

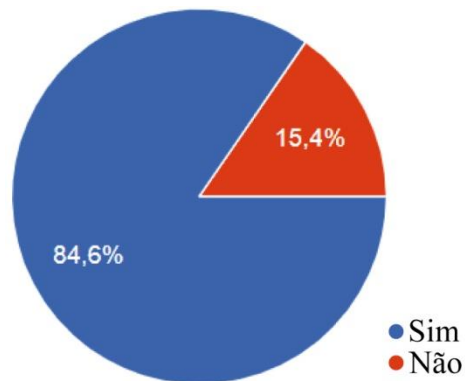


Fig. 52 - Resultado da questão 6, se as empresas viram viabilidade nas propostas em termos de poder formar um impacto social

Na sétima questão, procurou-se perceber se as propostas apresentadas, numa situação real de implementação, poderiam vir a promover a imagem da empresa. Houve um resultado de 61.5% das empresas que responderam sim e 38.5% responderam não. Procurou-se perceber nesta questão, se as empresas consideram que, ao potenciarem o reaproveitamento dos resíduos

cerâmicos no âmbito do Design de equipamentos em espaços urbanos, poderá trazer mais valor às empresas, na perspectiva da promoção ambiental da marca. Foi possível verificar, através do cruzamento com a quinta questão e fundamentalmente no resultado das respostas abertas, que concordam com o reaproveitamento de resíduos cerâmicos e pretendem vir a fazer a promoção ambiental, ou seja, pretende-se apostar na economia circular na indústria cerâmica.

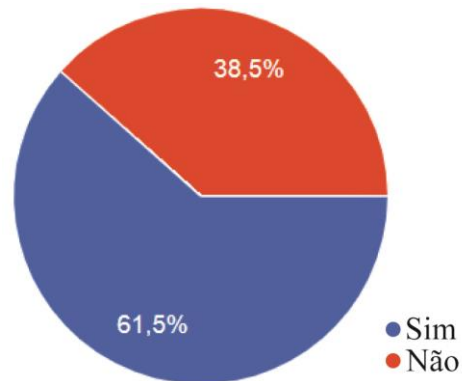


Fig. 53 - Resultado da questão 7, se as empresas consideraram que as propostas apresentadas pelos designers, podem, numa situação real de implementação vir a promover a imagem da empresa.

Na oitava questão, procurou-se perceber se as empresas consideram que as propostas apresentadas poderão trazer benefícios ecológicos para o meio ambiente. O resultado a esta reposta indicou que, 100% das empresas, afirmaram que sim. Esta questão objetivou, compreender se existe a intenção ecológica de aceitar o projeto nas empresas, assim como perceber se por parte destas, reconhecem os benefícios que o projeto poderia aportar, no que diz respeito às questões ambientais.

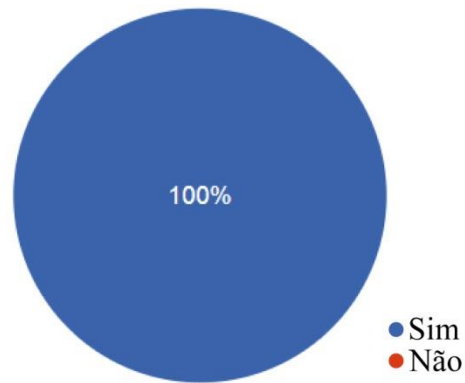


Fig. 54 - Resultado da questão 8, se consideraram que as propostas apresentadas pelos designers, poderão trazer benefícios ecológicos para as empresas e para o meio ambiente.

5.3.5. Conclusões intermédias

Foi possível verificar nos resultados do caso de estudo que desenvolvemos, que tal como nos questionários de prospeção da problemática da investigação, houve uma fraca adesão das empresas cerâmicas, na participação do estudo em geral e que rondou 27,3 % do universo de 92 empresas, para quem disseminámos os questionários de prospeção da problemática e de avaliação no caso de estudo. Este fato poderá ser explicado, pela Fraqueza, que descobrimos referenciada na análise SWOT do relatório de “Capacitação da indústria da Cerâmica Portuguesa - Um cluster, uma estratégia, mercados prioritários”, que referiu a seguinte análise “Falta de abertura dos produtores nacionais para o estabelecimento de parcerias tanto entre produtores, como com instituições de ensino e investigação” (PWC, p.35). Não menos importante, é de mencionar, que pelo contato telefónico que efetuámos às empresas, foi-nos permitido perceber que houve empresas que se estavam a adaptar á nova realidade laboral consequente da pandemia, e por este motivo mencionaram não ter quaisquer disponibilidades para preencher os inquéritos recebidos.

Tomando em consideração os dados obtidos pelo método inquérito por questionário referente ao caso de estudo, foi possível concluir, que existe alguma abertura das empresas de cerâmica, para no futuro, pensar novas possibilidades de aplicação dos resíduos cerâmicos, para além das soluções já existentes de que passam pela reciclagem dos setores dos materiais de construção como por exemplo as cimenteiras.

As características de produção e desenvolvimento sustentável em que este projeto de investigação assenta, foram de algum modo validadas, no resultado global das respostas aos inquéritos por questionário do caso de estudo, e mais especificamente na oitava questão, mostrando que existe um reconhecimento dos empresários na necessidade de pensar alternativas rentáveis para o reaproveitamento dos resíduos cerâmicos, provenientes da produção.

Pensando as respostas da décima quarta questão do inquérito por questionário de prospeção da problemática em que procurámos perceber se existia o interesse das empresas em investir num projeto de gestão do design, que potenciasse o aproveitamento de resíduos cerâmicos, é possível concluir que existe a vontade de implementar projetos que valorizem os resíduos, na perspetiva de lhes dar um novo destino, e que simultaneamente valorize a imagem das empresas, conotando-as no mercado, com uma sólida imagem de sustentabilidade ambiental.

Nesta perspetiva, a gestão do design focada na implementação de um projeto de utilização dos resíduos, poderá até contribuir para um desempenho melhor das empresas, ao nível do cumprimento de metas ambientais, e deste modo, poder-se-á afirmar como uma importante ferramenta estratégica, para conceber e implementar sistemas e processos, que resultem numa lógica mais sustentável.

Capítulo 6 | conclusões finais

6.1 Conclusões

Este estudo, designado com o propósito de construir um processo de gestão do design focado no reaproveitamento e rentabilização dos resíduos cerâmicos veio a identificar um conjunto de indicadores, que julgamos serem relevantes, quer para as empresas do ramo da cerâmica ou qualquer outro tipo de indústrias que produzam resíduos resultantes na sua produção. Sob a forma da realização de um modelo (ver Anexo D) experimental de gestão do design aplicado, que teve-se como objetivo criar nas empresas um modelo (ver Anexo D) estratégico focado no planeamento da reutilização de resíduos industriais. Procurou-se ao mesmo tempo, intervir em questões ambientais afetas ás indústria transformadoras, para que estas empresas possam estar mais preparadas para os desafios económicos e climáticos.

Percebemos com a implementação do caso de estudo levado a cabo na investigação, que existe um interesse generalizado por parte das empresas dos setores industriais da cerâmica, em implementar um modelo (ver Anexo D) de gestão do design, que venha a valorizar e potenciar a utilização dos resíduos cerâmicos. No entanto, esta é uma realidade que, como pudemos constatar, ainda tem muito para ser trabalhada visto que na totalidade das empresas que inquirimos, apesar de se reconhecer o problema, não existem quaisquer projetos a serem desenvolvidos no âmbito do reaproveitamento pós-produção. Deste modo, concluímos que, perante esse interesse, algumas empresas têm soluções aplicadas (ao nível da reciclagem), mas que não beneficiam a maximização da produção, não apenas porque existe uma elevada de perda de matéria-prima transformada, como a mesma, não é reutilizada e vem a ser cedida para as indústrias cimenteiras ou acaba num aterro. O âmbito da implementação do modelo estratégico, posto em prática sob forma experimental na investigação, foi primeiramente disseminado através da realização de uma prospeção no contexto empresarial e produtivo das empresas, de modo a perceber o ponto de situação nacional em relação às quantidades de resíduos cerâmicos produzidos anualmente, e de que forma são geridos e reaproveitados internamente. Neste estudo, compreendemos que a gestão do design também pode beneficiar as empresas, enquanto ferramenta de análise e diagnóstico dos problemas e como ferramenta que pode ajudar à geração de procedimentos internos, que levam à otimização dos meios e dos recursos no seio das empresas e melhoramento da sua ética ambiental.

A utilização do modelo (ver Anexo D) estratégico de gestão do design, focado na reutilização dos resíduos industriais e na ampliação da produção, poderá abranger a possibilidade de criação de

novas referências de produtos, o que garante a redução de gastos com matérias-primas transformadas em resíduos e promove a ampliação do negócio pela possibilidade de abraçar novas oportunidades de mercado, de produção e a criação de novos postos de trabalho. Concluímos que a utilização dos resíduos industriais de vários ramos empresariais, podem ser a matéria-prima para a criação de novos conceitos de design produto e de espaços, criando-se uma nova sinergia entre o design e as empresas. Neste sentido os projetos de design com um propósito de rentabilização e sentido ecológico, poderão auxiliar as empresas a sincronizarem-se com estratégias de Economia Circular, promovidas e defendidas pela UE. Pôde-se ainda aferir que um projeto com carácter sustentável, no âmbito de melhoria dos espaços-públicos ou de outro propósito social, poderá gerar a promoção da empresa, enquanto agente de ação e transformação para a sustentabilidade ambiental.

A revisão feita em relação a alguns estudos de caso, permitiram-nos concluir a melhoria da qualidade nos espaços públicos, poderá resultar da aplicação de cacos cerâmicos em equipamentos de design urbano que garantam uma interação das pessoas com espaços verdes das cidades, como se pode verificar em casos como o Parc Guell em Barcelona ou o Rock Garden of Chandigarh na Índia. Este foi o mote que nos alertou para que o modelo (ver Anexo D) de gestão do design se estruturasse em torno da identificação de casos de sucesso, introduzindo o papel do design na criação de novas soluções dentro das empresas e apenas com a intenção de prolongar e tornar mais viável a produção das empresas.

Percebeu-se também que o modelo (ver Anexo D) estratégico aplicado no âmbito da investigação, poderá ajudar a reduzir a extração de matérias-primas (volume extraído e volume efetivo de matéria utilizada e transformada em produto), através da aplicação direta dos resíduos cerâmicos, que de outra forma, parte deles poderão ser decompostos e transformados para ligar aos cimentos ou serem despejados em aterros. No nosso modelo (ver Anexo D) de estudo, a aplicação dos resíduos cerâmicos foi pensada ao nível da constituição de um material que implicasse um menor número de transformações e de tecnologia básica que não representasse um elevado investimento por parte das empresas. Para o planeamento da estruturação do briefing, tendo recorrido ao apoio de designers seniores, foi acordado elaborar placas modelares que constituíssem o material de produção para a conceção das propostas dos designers.

Podemos ainda concluir que a própria estratégia de gestão do design fica aberta á sua reestruturação nomeadamente na formulação de briefings mais integrado com o know-how das empresas, e inclusive, designers com mais experiência. Reconhecemos também que este tipo de estudo poderia desenvolver melhores resultados tendo uma amostra superior.

Foi possível ainda, verificar que o modelo (ver Anexo D) estratégico de gestão de design para o reaproveitamento de resíduos industriais, poderá vir a ser viável no âmbito de outras indústrias em que se geram resíduos inertes passíveis de serem trabalhados ao nível do design como por exemplo na indústria do papel e têxtil, em que se poderia pensar numa nova utilização dos excedentes da produção.

Por fim os resultados obtidos na investigação, levaram-nos a considerar que é da maior importância planear e implementar novas estratégias dentro das industrias transformadoras de cerâmica para o reaproveitamento de resíduos cerâmicos, por forma a alinhar as empresas com princípios mais sustentáveis a partir da maior rentabilização dos resíduos, ainda que reconheçamos algumas dificuldades mencionadas pelas empresas, tais como falta de espaço na unidade de produção para proceder à ampliação das áreas dedicadas ao reaproveitamento e a falta de financiamento ou de capital, para implementar novos projetos. Neste sentido, achamos que a gestão do design, enquanto uma atividade focada em incorporar e relacionar o design e a inovação nas organizações, poderá contribuir com novos planeamentos estratégicos associados a processos de criação, que não se foquem apenas na geração de produtos, mas nos problemas das empresas e na criação de ações mais sustentáveis, para o meio ambiente envolvente e para um futuro empresarial, tanto mais económico como menos intrusivo face aos desafios ambientais da atualidade.

Podemos ainda concluir que a própria estratégia de gestão do design fica aberta á sua reestruturação nomeadamente na formulação de briefings mais integrado com o know-how das empresas, e inclusive, designers com mais experiência. Reconhecemos também que este tipo de estudo poderia desenvolver melhores resultados tendo uma amostra superior.

6.2 Orientações futuras

Espera-se que o modelo (ver Anexo D) estratégico resultante desta investigação possa no futuro, ser implementado não só no setor de cerâmica, como ser integrado noutros setores industriais que tenham uma avultada quantidade de resíduos industriais produzidos durante o processo de transformação. A partir desta investigação, acreditamos ser possível estudar novas dinâmicas de gestão dos resíduos e de reaproveitamento, no âmbito da produção industrial. Sob as orientações futuras, o caso de estudo pode-se inscrever numa investigação mais aprofundada, aplicado, numa empresa industrial que gere uma avultada quantidade de resíduos industriais, onde se possam fazer investimentos de montagem de um setor ou subcontratação de empresas, que possam reutilizar e transformar em novos artefactos, os resíduos. Técnicas de investigação associadas ao teste de mercado e consumidor, poderão ser desenvolvidos para compreender a apreciação que é atribuída a esse tipo de artefactos e para perceber o impacto que existe para as empresas investidoras neste projeto. Ambicionamos vir ainda a experimentar técnicas criativas para o desenvolvimento de novos briefings, para encontrar novas oportunidades em relação aos artefactos a serem trabalhados pelos designers. Por fim, desejamos ver o resultado das soluções de design na perspetiva de serem realizados por designers seniores e na perspetiva de serem materiais provenientes de empresas mais diversificadas. Acreditamos que um dos princípios para evitar o declínio acentuado dos nossos recursos passará brevemente não só por mudarmos as nossas políticas de consumo e produção, como virar uma maior atenção para o design trabalhar cada vez mais com matérias-primas que resultantes da reutilização. Para trabalhos futuros fica em aberto a exploração de novas sinergias industriais através de outros casos de estudo mais disruptivos, que impliquem outras empresas industriais como por exemplo polímeros e cortiça. Ainda no âmbito de possibilidades de trabalhos futuros através da utilização dos resíduos cerâmicos como matéria-prima, poderá ser aprofundado no contexto de materiais de construção para espaços públicos, em termos de isolamento sonoro (zonas residenciais e via pública) ou de isolamento térmico para redução de consumos energéticos.

Referências Bibliográficas

- Abouarab, M. A., & Arana, D. L. (2015). LA ICONOGRAFÍA Y EL CONCEPTO DEL TIEMPO EN LOS MOSAICOS DE HISPANIA - ROMANA. *Arqueología Y Sociedad*, (30), 141–169.
- AEP- Associação Empresarial de Portugal. (Dezembro de 2011). *Compete*. Obtido de QREN, o COMPETE - Programa Operacional Factores de Competitividade: http://www.pofc.qren.pt/ResourcesUser/2013/Publicacoes/BenchMark_AE_Manual_ProducaoMaisLimpa_Ceramica1.pdf
- Almeida, M., Dias, A. B., Francisco, V., Amado, F., & Simões, F. (2017). Contributo da Indústria cerâmica para a economia circular - Análise da viabilidade da aplicação de estratégias de economia circular na indústria cerâmica. *Keramica*, 6-11.
- APICER. (9 de Fevereiro de 2018). *APICER*. Obtido em 5 de Janeiro de 2021, de Associação Portuguesa das Indústrias de Cerâmica e Cristalaria: <https://www.apicer.pt/apicer/media/5a97d2dec716b.pdf>
- Best, K. (2006). *Design Management - Managing Design Strategy, Process and Implementation*. Lausanne : AVA Academia.
- Cerame-Unie - The European Ceramic Industry Association. (17 de Novembro de 2016). Cerame-Unie Position Paper on Waste. *Circular Economy*, pp. 1-2.
- Ceram-Unie - The European Ceramic Industry Association. (17 de Abril de 2020). <http://cerameunie.eu/topics/construction-sustainability/>. Obtido de Ceram-Unie: <http://cerameunie.eu/topics/construction-sustainability/circular-economy/circular-economy-in-the-ceramic-industry-position-paper/?media=7466&f=20%2004%2017%20CU%20paper%20on%20circular%20economy%20-%20final.pdf>
- Chung, K. W. (1998). The Nature of Design Management: Developing a Curriculum Model. *Design Management Journal*, pp. 66-69.
- Cooper, R., Junginger, S., & Lockwood, T. (2011). *The Handbook of Design Management*. Londres : Berg Press Bloomsbury.

Cozzo, B., & Barbero, S. (2009). *Ecodesign*. Ullmann Publishing.

EPRS | European Parliamentary Research Service. (Janeiro de 2016). www.europarl.europa.eu/portal/en. Obtido de European Parliament: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/573899/EPRS_BRI%282016%29573899_EN.pdf

Glaveanu, V. P., Tanggaard, L., & Wegener, C. (2016). *Creativity – A New Vocabulary*. Londres: PALGRAVE MACMILLAN.

Ham, R. K. (24 de Novembro de 1993). Overview and implications of US sanitary landfill practice. *Air & Waste*, 43(2), pp. 187-190.

Jackson, I. (2002). Politicised Territory: Nek Chand's Rock Garden in Chandigarh. *Global Built Environment Review* 2.2, pp. 57-58.

Joziase, F. (Outono de 2000). Corporate Strategy: Bringing Design Management into the Fold. *Design Management Journal*, pp. 38-39.

Kashthurba, A. K., Reddy, K. R., & Reddy, D. V. (3 de Junho de 2014). Sustainable Approaches for Utilizing Waste in Building Construction: Two Case Studies in India. *International Journal of Earth Sciences and Engineering*, pp. 838-844.

Kremer, M. J. (2015). 2015. *Abelterium* 2 , 26-38.

Larsson, M. (2018). Circular Business Models - Developing a Sustainable Future. Em M. Larsson, *Circular Business Models - Developing a Sustainable Future* (pp. 163-169). Suíça: Springer Nature.

Leitão, A. (2 de Setembro de 2015). Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. *Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting*, pp. 152-153.

Leitão, I. (2015). A estação de São Sebastião e a construção do lugar na obra de Maria Keil. *International Conference Glazed Ceramics in Architectural Heritage* (pp. 3-4). Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Leniz, M. (26 de Julho de 2010). Una nueva visión del Park Güell de Barcelona: la propuesta de la Casa del Guarda. *Her&Mus. Heritage & Museography*, pp. 83-92.

Madalena, R. G., & Fonseca, G. A. (Outubro de 2017). <https://i2ads.up.pt/publicacoes/>. (D. e. i2ADS – Instituto de Investigação em Arte, Ed.) Obtido de i2ADS : <https://i2ads.up.pt/wp-content/uploads/2018/09/Livro-de-Atas-16.ART-2017-v.-elet..pdf>

Museu de Lisboa. (s.d.). *Coleção Online*. Obtido de Museu de Lisboa: <http://acervo.museudelisboa.pt/ficha.aspx?id=55028&ns=216000&origem=0100410602440460121591360340872202461842200750281701330671781132252241460711102450431480831861340661652300082072330270512421130460822450121892180330862431910931580350610820700760970362502>

Papanek, V. (2014). *Arquitetura e Design. Ecologia e Ética*. Lisboa: Edições 70.

parkguell.barcelona/ca. (s.d.). *Parkguell.barcelona/ca/park-historic/origen-creacio*. Obtido de Park Guell Barcelona: <https://parkguell.barcelona/ca/park-historic/origen-creacio>

PWC. (Novembro de 2016). *Capacitação da Indústria Cerâmica Portuguesa - Um cluster, uma estratégia, mercados prioritários*. Obtido em 5 de Janeiro de 2021, de <https://www.apicer.pt/>: <https://www.apicer.pt/apicer/media/5a30133123e67.pdf>

Anexos

Anexo A – Inquérito de prospeção sobre a situação das empresas de cerâmica em relação à produção de resíduos cerâmicos.

Prospecção sobre a situação das empresas cerâmicas em relação à produção de resíduos sólidos e sua aplicação

O presente questionário está integrado num projeto de investigação com o título provisório de "A ação da gestão do design na utilização dos resíduos sólidos do setor cerâmico. "Estudo para aplicação em espaço público ." para obtenção do grau de mestre em Design Management pela Universidade Europeia – IADE, investigação desenvolvida sob a orientação científica do Professor Doutor Vasco Milne, prof auxiliar do IADE-UE.

Com este questionário, pretendemos estudar a forma de utilização dos resíduos sólidos do setor cerâmico em Portugal visto numa perspectiva de poder vir a proporcionar novas estratégias para a criação de projetos de design nas empresas.

Com a realização deste estudo, pretende-se compreender as características e o potencial que os resíduos representam, visando o menor desperdício e a ampliação da produção com aplicação de um modelo de gestão sobre os meios industriais e o design, em benefício das empresas e da sociedade.

Consideramos ser importante para a concretização da prospecção de dados, compreender os ciclos produtivos dos vários setores da indústria cerâmica, compreender a forma como se geram os recursos materiais e perceber como se poderá implementar novos processos de design que venham a ser aplicados na pós-produção das empresas.

Deste modo, para que o resultado do questionário seja credível, pede-se que exista a compreensão, sinceridade e atenção nas respostas.

Referimos o presente questionário é totalmente anónimo e utilizados apenas e somente ao nível académico para a investigação em curso.

*Obrigatório



1. 1. Setor cerâmico que corresponde a empresa *

2. 2. Número de pessoas afectas à empresa

3. 3. Trimestralmente quantas toneladas (Valores aproximados) de resíduos sólidos (caco cozido e cru) são geradas no processo produtivo e pós produtivo da empresa? *

Marcar apenas uma o val.

- 0 – 0.5 toneladas
- 0.6 – 1 toneladas
- 1.1 – 2 toneladas
- 2.1 – 4 toneladas
- 4.1 – 6 toneladas
- 6.1 ->

4. 4. Como são geridos internamente os resíduos sólidos durante e após o processo de produção? *

Marcar tudo o que for aplicável.

- Separados e guardados para reutilização
- Vão para aterro
- São cedidos para outras empresas (ex: construção)
- São comercializadas para outras empresas (ex: cimenteiras)
- São utilizados pela empresa para a criação de novos produtos.
- Depositados em um depósito da empresa até lhe dar outro uso.
- Armazenam-se em depósito até a empresa lhe dar outro uso.

5. 5. Quanto representa o volume de resíduos para o orçamento da empresa. (ex: matéria prima comprada 100€, resíduos da matéria prima correspondente a 25€)

*

Marcar apenas uma o val.

- 5%
- 10%
- 15%
- 20%
- 30%
- 50%
- mais de 50%

6. 6. Existe na empresa o aproveitamento total dos resíduos ou parcialmente? *

Marcar apenas uma o val.

- Sim
- Não

7. 7. Não existindo ainda o aproveitamento direto dos resíduos, a empresa tem a expectativa de vir a aproveitá-los? *

Marcar apenas uma o val.

- Talvez
- Não
- Sim

8. Se sim quais?

9. 8. Alguma vez cederam os resíduos cerâmicos para a realização das seguintes áreas: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- Projeto Artístico
- Projeto Arquitetura
- Projeto Escolar
- Projeto de Design
- Artesanato
- Nunca cederam resíduos
- outras áreas

10. quais?

11. 9. Já foram, alguma vez abordados por designers, arquitetos, engenheiros, artistas no sentido de vir a gerar projetos no âmbito do reaproveitamento dos resíduos sólidos? *

Marcar apenas uma o val.

- Sim
- Não

12. 10. Participaram com alguma universidade no sentido de pensar alternativas para a utilização dos resíduos sólidos da empresa? *

Marcar apenas uma o val.

- Sim
- Não

13. 11. A empresa conhece algumas alternativas para a aplicação dos resíduos sólidos? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

14. Se sim, quais?

15. 12. Estão familiarizados com a ação do projeto de gestão de design? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

16. 13. A empresa tem algum designer interno ou externo? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

17. 14. Se um projeto de gestão do design para a utilização dos resíduos sólidos proporcionasse a promoção da empresa, investiriam nesse projeto?

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

Talvez

18. Porquê? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Anexo B – Briefing do Caso de Estudo

Briefing

Criação de hipóteses para a realização de um equipamento de Design Urbano, para iluminar e criar pequenos espaços verdes, onde sociabilizar.

Enquadramento

O presente briefing está integrado num estudo de investigação no caso de estudo do projeto de investigação com o título

“A ação da gestão do design no aproveitamento utilização dos resíduos sólidos do setor cerâmico. Estudo para aplicação em espaços públicos”.

Pretende-se com este estudo, vir a potenciar a utilização dos resíduos, visando duas grandes diretrizes: gerar um menor desperdício de matérias-primas transformadas e proporcionar a ampliação dos ciclos de produção na indústria cerâmica. Para o efeito do caso de estudo propomos a realização de algumas hipóteses representativas, para criação de um equipamento de Design Urbano, que venha a oferecer a iluminação e a integração de pequenos espaços verdes onde se possa sociabilizar, garantindo a maior interação das pessoas com os meios urbanos.

Estruturação do problema

Dados recolhidos na investigação em curso, permitiram aferir que parte das indústrias de cerâmica em Portugal, produzem uma elevada quantidade de resíduos após a produção, (caco cozido), e que estão empenhadas em implementar novas soluções para lhes dar um novo destino.

Deste modo, a intenção deste projeto é estudar novas possibilidades para a utilização dos resíduos sólidos no fim de produção, numa perspetiva de poder vir a proporcionar através do design, a criação de novos projetos. Deseja-se com este procedimento garantir o desenvolvimento de novas estratégias, com um objetivo financeiro e promocional para as empresas cerâmicas.

Condicionantes:

- Materiais: Utilização de cacos cozidos e cimento (com reforço interno por malha) sob a forma dos sólidos apresentados;
- O artefacto não poderá ter as dimensões superiores a 3000mm de altura, 3000mm de comprimento e 2000mm de profundidade;
- Integração em espaços públicos (pracetas, largos, ruas, jardins, zonas ribeirinhas...)
- Tipologias: iluminação, assento, espaço verde (pode-se juntar várias funções);
- Tipologias de formas do objeto: horizontal, vertical, modular, ordenado ou desordenado, contínuo ou desfragmentado;
- Tipologia de espaços de implementação: espaços degradados ou reabilitados;
- Garantir a segurança do artefacto;
- Garantir a manutenção;
- Utilizar a configuração das peças por sobreposição face-face, face-topo, topo-topo, na quantidade e forma que se pretender.
- Não alterar as tipologias formais das peças;

Requisitos:

- O projeto terá de ser efetuado num software 3D;
- O design do artefacto tem de ser apelativo para os meios em que se insere;
- Simples e objetivo;
- Terão de ser utilizados as duas amostras (bloco de cimento e caco cerâmico, conforme a imagem do material apresentada no briefing) no rendering final;

Metodologia:

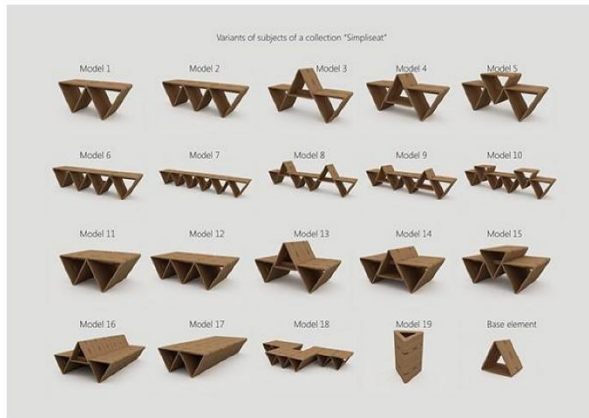
- Abrir o ficheiro 3D fornecido, no seu programa 3D;
- Utilizar os módulos (volumes) fornecidos á sua escolha;
- Fazer em 3D, **quatro** renderings finais (várias perspetivas segundo as funções escolhidas), da(s) peça(s) mais pertinente(s);
- Será necessário aplicar o material (nome do ficheiro) enviado em anexo, sobre os dois painéis de cada módulo (á semelhança das imagens apresentadas em baixo);
- Criar um cenário virtual onde possa inserir o artefacto no contexto do espaço público, num programa que domine.

Apresentação:

- Enviar 4 rendering finais em formato PDF para o mail: afonsart@gmail.com , com a sua identificação.

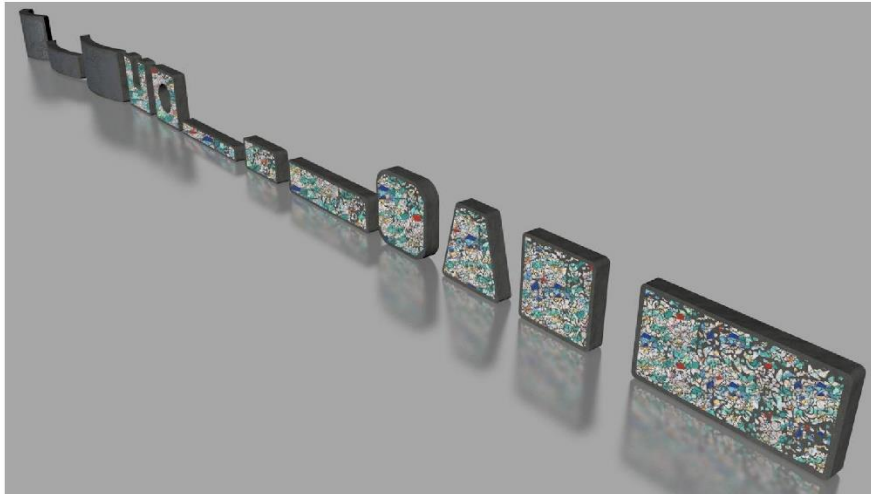
Exemplos de mobiliário urbano:

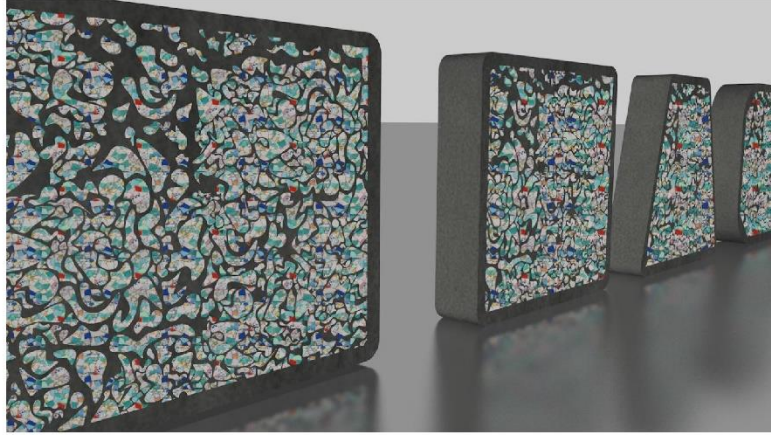
<https://www.moodie.com.au/wp-content/uploads/2017/12/Modular-Outdoor-Indoor-Furniture-Arabesque-7.jpg>



<https://www.behance.net/gallery/888142/SimpliSeat>

Módulos que poderão ser utilizados:





Obrigado, Afonso Duarte.

9***** afonsart@gmail.cm

Anexo C - Inquérito feito às empresas no âmbito do Caso de Estudo

02/09/2021

Caso de Estudo Projeto de Investigação Gestão do Design

Caso de Estudo Projeto de Investigação Gestão do Design

O presente questionário está integrado num estudo de investigação para a obtenção do grau de mestre, e no caso vde estudo do projeto de investigação com o título "A ação da gestão do design no aproveitamento e na utilização dos resíduos sólidos do setor cerâmico. Estudo para aplicação em espaços públicos".

Dados recolhidos na investigação em curso, permitiram aferir que parte das indústrias de cerâmica em Portugal, produzem uma elevada quantidade de resíduos sólidos, (caco cozido), e que estão interessadas em implementar novas soluções para lhes dar outro destino.

Para este efeito propusemos a Designers de Produto que criassem equipamentos de design urbano, segundo os módulos apresentados na Fig.1, numa perspetiva de efetuar o aproveitamento dos resíduos sólidos das indústrias cerâmicas, de modo a garantir a maior interação das pessoas com os meios urbanos.

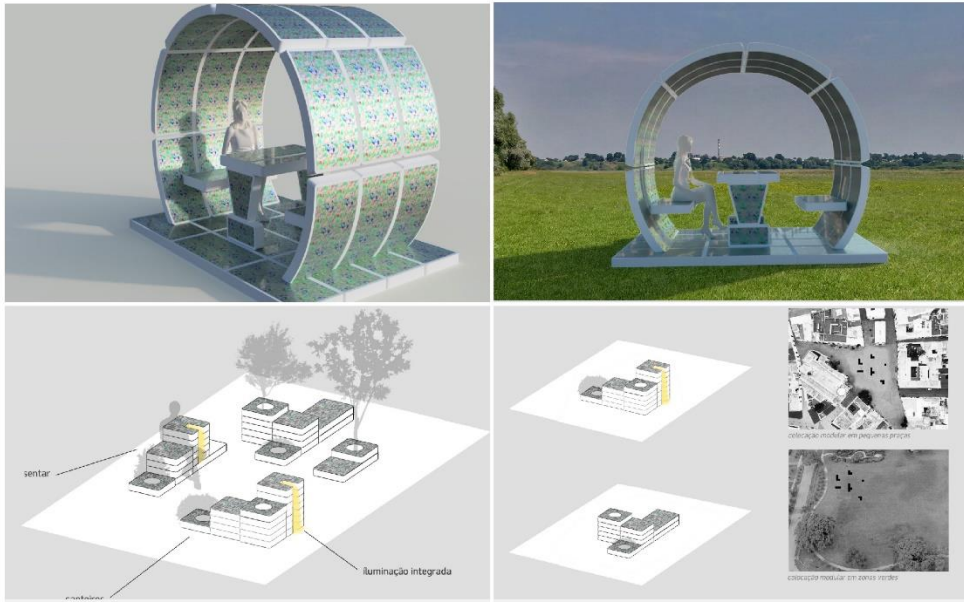
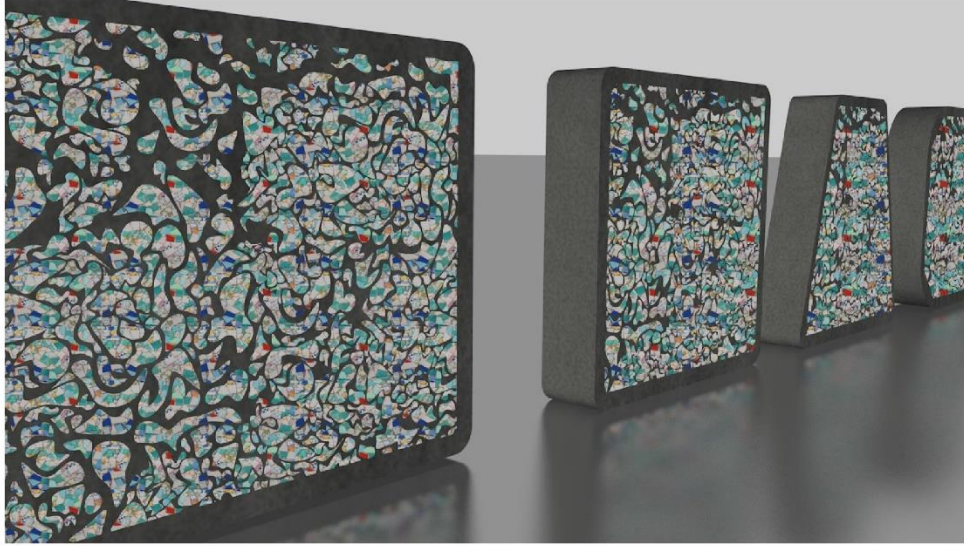
Desta forma, a intenção deste projeto é estudar a gestão do design como processo de identificação de novas possibilidades de produção, visando a utilização dos resíduos sólidos no fim de produção e proporcionando através do design, uma ação de maior rentabilização das matérias-primas e uma melhor atitude ecológica.

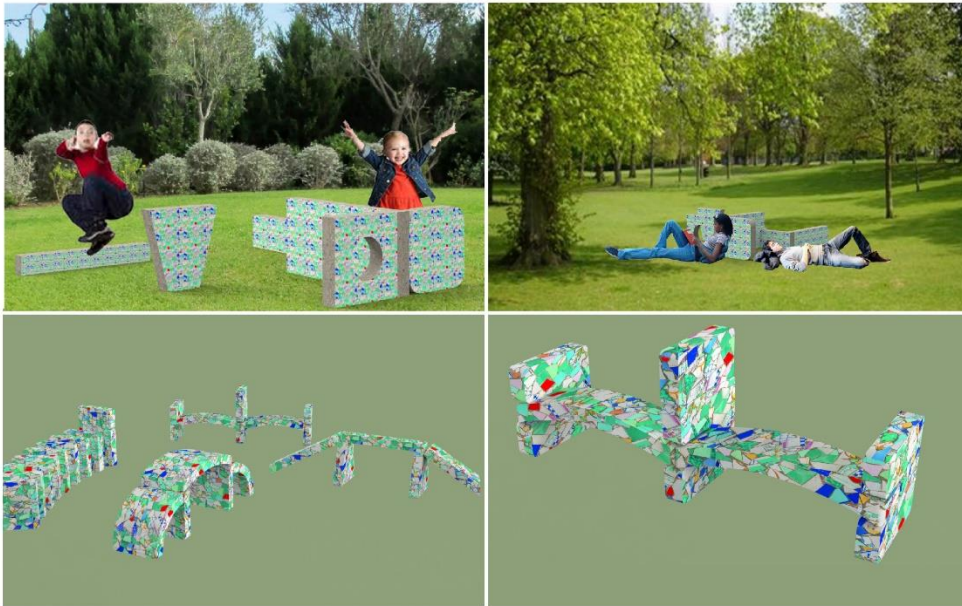
Deseja-se com este processo, garantir o desenvolvimento de novas estratégias no seio das empresas, de forma a garantir um aumento económico/financeiro tendo por base a ampliação da linha de produção. Pretende-se garantir também a conjetura promocional, através da exposição de produtos no contexto urbano, que ao mesmo tempo, tornam-se veículos de identificação das marcas/empresas.

Para que o resultado do questionário seja credível, pede-se que exista a compreensão, sinceridade e atenção nas respostas. Referimos que o presente questionário é totalmente anónimo e utilizado apenas e somente ao nível académico, para a investigação em curso.

*Obrigatório

Fig 1. Módulos de Cimento e Cacos cerâmicos





1. 1. Acha pertinente a aplicação dos resíduos no contexto das propostas apresentadas? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

2. 2. Acha as soluções de design urbano apresentadas interessantes? *

Marcar apenas uma opção.

Nada interessante

Pouco interessante

Medianamente interessante

Muito interessante

Muito muito interessante

3. 2.1. Se respondeu à questão 2 medianamente, pouco e nada interessantes, mencione porque considerou fracas as soluções.

Marcar tudo o que for aplicável.

Desfasamento da aplicação das ideias no contexto

Ideias pouco inovadoras

Ideias dispendiosas

Ideias complexas

Ideias não funcionais

Ideias pouco criativas

Os resíduos teriam maior viabilidade se utilizados noutros tipos de produtos

4. 3. Vê viabilidade na utilização destas ideias, no contexto urbano? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

5. 4. Considera que este projeto de gestão do design, refletindo o reaproveitamento, tem potencial para ser integrado na sua empresa? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

6. 5. Colocando a hipótese que a sua empresa tem condições para implementar o presente projeto, ao nível da produção, acredita que este possa trazer vantagens à sua empresa? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

7. Porquê? *

8. 6. Vê a viabilidade destas propostas em termos de formar um impacto social? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

9. 7. Considera que as propostas apresentadas podem (numa situação real de implementação) vir a promover a imagem da empresa? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

10. 8. No seu entender, considera que estas propostas poderão trazer benefícios ecológicos? *

Marcar apenas uma opção.

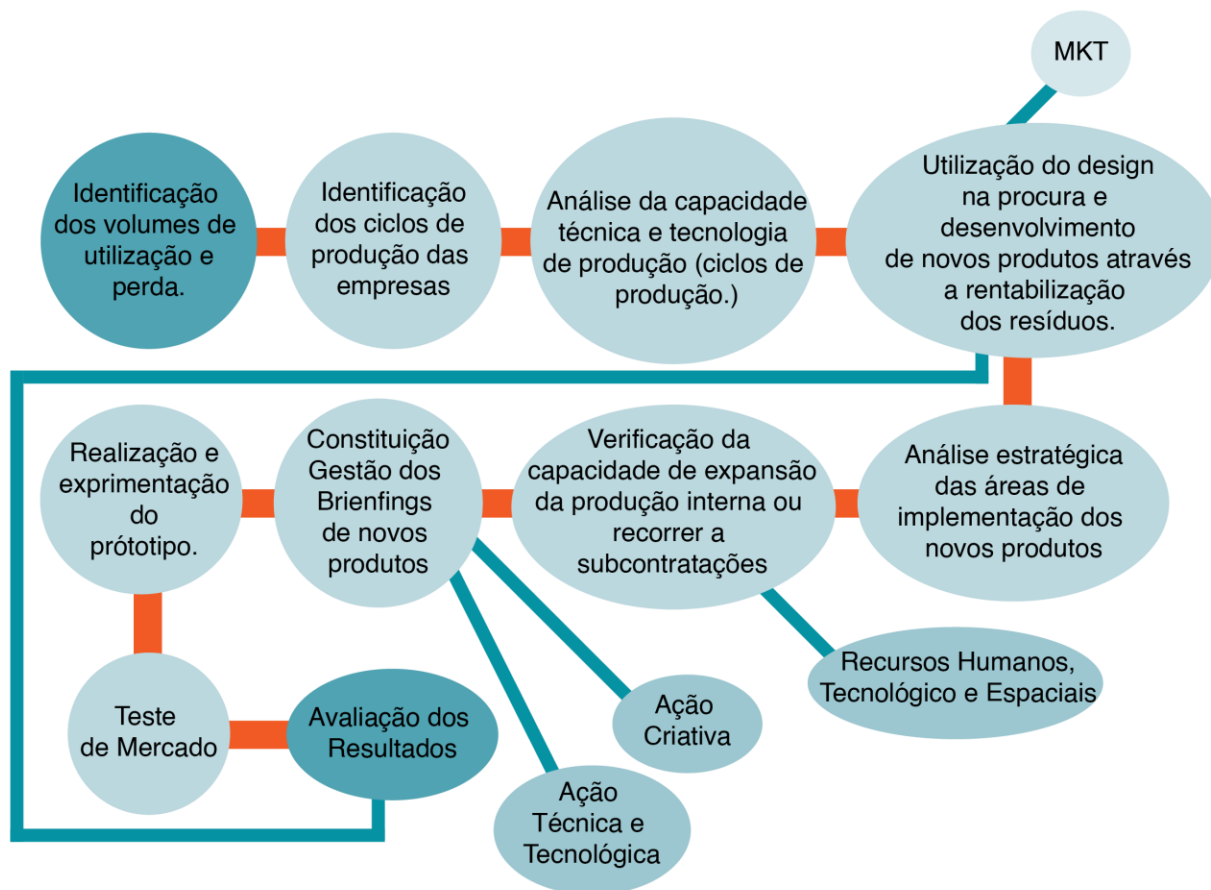
Sim

Não

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.










Google Formulários

Anexo D - Esquema do Modelo da Ação da Gestão do Design



Anexo E | Estratégias de design para aumentar a circularidade (Tradução Livre)
(Espada, 2020)

Design strategies to increase circularity

USER CENTERED DESIGN STRATEGIES	MANUFACTURING CENTERED DESIGN STRATEGIES	INDUSTRIAL SYNERGIES DESIGN STRATEGIES
 <p>Design for DURABILITY Products that succeed in meeting the consumer's requirements (functionality, aesthetic...) for long time.</p>	 <p>Design for for REPAIR Correct faults to prolong product life.</p>	 <p>Waste-free Design for END-OF-LIFE RECYCLING Design the products to be transformed in reusable materials for unknown products.</p>
<p>EMOTIONAL Design Products that strives to create an emotional attachment for the user. User want to keep using longer.</p>	 <p>Design for for SHARE Use, occupy, or enjoy a product jointly with another or others.</p>	<p>Waste-free Design for WASTE VALORIZATION Design allowing valorization of industrial waste in packaging, other component or industrial sector.</p>
 <p>Design for DEMATERIALIZATION Design that meets the user needs using no material or significantly less materials.</p>	 <p>Design for for REUSE Use again or several times the product with the same function.</p>	<p>Waste-free Design for REUSE OF PARTS Design products which parts can be functional in other products or aftermarket parts.</p>
	 <p>Design for REMANUFACTURING Rebuild the product with original specifications, using reused, repaired and new parts.</p>	
	<p>Design for Refurbishment Renovation/restyling to prolong the product life.</p>	
	 <p>Design for DISMANTLING Take a product apart to facilitate reuse/repair/recycling parts.</p>	
	 <p>Design for MATERIAL RECOVERY Valorization of production waste in the same production.</p>	
	<p>Design with SECONDARY MATERIAL Use of materials recycled from unknown companies.</p>	
	<p>Design with TAKE-BACK MATERIAL Use in the same product, materials collected from the user</p>	