

## Exploring Residential Home Structures Plus 65 Years Old with Shape Grammar in Lisbon-Portugal

Filipe Montenegro Guterres<sup>1</sup>, Filipe Coutinho Quaresma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal  
[guterresmontenegro\\_f@yahoo.co.uk](mailto:guterresmontenegro_f@yahoo.co.uk); <sup>2</sup>Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias,  
Lisboa, Portugal [filipecq1@gmail.com](mailto:filipecq1@gmail.com)

**Abstract:** During the 21<sup>st</sup> century, the figure of the elderly is increasingly central in society. It is important to promote the relationship between generations to support active and more balanced aging in the city center, without age segregation (like specific geriatric equipment), thus allowing a natural human renewal of cities, without the expulsion of younger generations to the suburbs, and the institutionalization of older people. This article will focus on some integrative experimental models of universal design combining Portuguese legislation on Residential Structures for the Elderly, Assisted Living and the Housing Law based on trends revealed by Social Support Satisfaction and Quality of Life surveys WHOQOL- BREF – WHO to this group, generating architectural design solutions through the Grammar of Form that integrate that legislation, in order to transform the paradigm of inclusive design and Housing in Portugal, into an increasingly tangible and accessible reality for everyone.

**Keywords:** Shape Grammar; Building Rehabilitation; Inclusive Design; Portugal Law of Architecture; Quality of Life.

### 1. Introdução

Este artigo procura demonstrar, através de soluções simples de um conjunto de boas práticas inclusivas vertidas nos Manuais da Qualidade e de Respostas Sociais elaborados em estreita parceria com a União Europeia, i.e., as Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais (RTES) para Lares de Idosos, documento elaborado pela Segurança social (ISS) em 2007, adaptados aos edifícios residenciais já existentes. Estas recomendações não tem um carácter obrigatório, tendo, no entanto, o projetista de dar cumprimento a todos esses critérios.

O objetivo deste estudo é dotar os edifícios habitacionais de: ergonomia; conforto; durabilidade; eliminação de barreiras arquitetónicas; e adaptar os edifícios ao “futuro da nova geração sénior” do século XXI.

As RTES são a pedra angular deste estudo. Também a aplicação de um conjunto de normativas portuguesas, como o Regulamento Geral de Edificações Urbanas (RGEU) e o Decreto-Lei 163/2006 de 08/08 - Normas técnicas da Acessibilidades. De realçar a adaptação destas mesmas normativas, a outros espaços, Guterres (2021), como o compartimento do Quarto e o mobiliário interior.

Pretende-se a criação de um novo modelo de arquitetura e design residencial adaptado a esta nova realidade, suportado por análise estatística tendo como pressuposto as Escalas de Suporte Social e de Qualidade de Vida WHOQOL-BREF – OMS, gerando soluções que enquadrem parâmetros de acessibilidade e conforto dos espaços, ensaiando-se assim um conjunto de regras e parametrização destas definições através da Gramática da Forma, com o enfoque no dimensionamento dos espaços de acessos comuns dos edifícios de habitação coletiva.

## **2. Metodologia**

A metodologia adotada, compreende três fases: na primeira procedeu-se à recolha bibliográfica necessária à compreensão do tema em estudo, nomeadamente a legislação em vigor: Manuais da Qualidade das Respostas Sociais: Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais (RTES) para Idosos, bem como o Regime Geral de Edificação Urbana vertido na Lei 38382 de 07/08 1951, bem como o Decreto-Lei 163/2006 de 08/08 que aprova as normas técnicas das acessibilidades, abrangendo desde a revisão de conceitos fundamentais, passando pelos requisitos e disposições legais exigidas. Na segunda fase, fez-se um levantamento de alguns edifícios especificamente no Concelho de Odivelas (Distrito de Lisboa), sendo que a Câmara Municipal de Odivelas acolheu com bons olhos este estudo, disponibilizando os meios regulamentares para a investigação do caso de prático de estudo (um modelo de habitação reabilitada). A terceira e última parte, consiste na aplicação das regras da gramática da forma com base no modelo de habitação escolhido na fase anterior.

## **3. Leitura dos Censos 2021**

De acordo com os Censos de 2021, verifica-se que a percentagem de idosos (27,7%) na zona da Pontinha, já ultrapassa a percentagem de jovens até aos 24 anos (20,7%), observando-se uma inversão demográfica importante em cerca de 7%, aproximando-se aos poucos do valor da amostra de indivíduos entre os 25 aos 64 anos de idade. Relativamente à Freguesia, temos

149,22 idosos por 100 jovens, num dos concelhos em que a taxa de fecundidade é a 13ª maior do país (2020), com cerca de 46,4 na dos vivos por cada mil mulheres em idade fértil. *\_Estudo sobre a Atividade Económica do Concelho de Odivelas 2022.*

Relativamente à escolha do edificado para a análise, foram escolhidas as zonas com faixas etárias residentes predominantemente mais de 65 anos, como mostra o gráfico infra ilustra.

Zona									
	Total		Indivíduos 0-14 anos	Indivíduos 15-24 anos		Indivíduos 25-64 anos		Indivíduos 65 ou mais anos	
	N	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº
Pontinha	032	100	1025	11,3	848	9,4	4661	1,6	2498
									27,7%

Table 1: Fonte: INE, Censos 2021, Resultados Definitivos~



Fig.1: Ortofotomapa da área de estudo

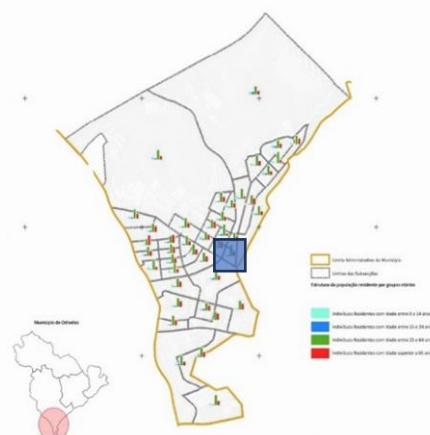


Fig. 2: Planta da caracterização demográfica da área

Quanto ao tipo de edificado, foi escolhido o tipo de edificado predominante nesta zona: Edifício multifamiliar com mais de 2 pisos do estilo Português Suave, e ano de construção predominante: entre 1946 a 1980, conforme gráficos infra indicam.

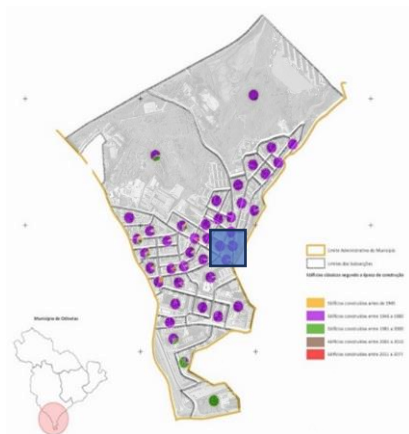


Fig.3: Ortofotomapa do ano de construção pisos

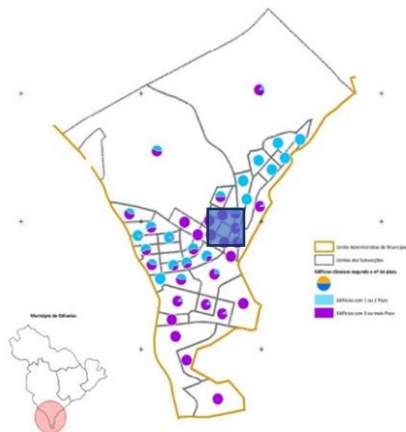


Fig. 4: Planta caracterização do nº de



Fig.5: Obstáculos de acessibilidade ao nível do piso 0.

#### 4.Regras, Condicionais e Descritores da Gramática

As regras desta gramática da forma, são compostas por uma *schemata*, ou seja, um conjunto de condicionais relacionados aos parâmetros do desenho e um conjunto de descritores. Estes descritores, vêm diretamente dos regulamentos de acordo com a legislação portuguesa. As regras referem-se a U, V e W. As álgebras U estão relacionadas a elementos geométricos da regra de design, ou seja, Ponto, Linhas, etc., e V com rótulos. Por exemplo, o rótulo de uma rampa acessível com 6% de inclinação, o desenho de uma rampa, o segmento de reta [m, m1], etc. A álgebra W está relacionada com o peso, é usada em haches (colocadas zonas de restrição, ou fazer a colocação de móveis, é impossível fazer o modo inverso na Gramática da Forma “The Generation of Hepplewhite-Style Chair-Back Designs” (Knights 1980). Estilo, nessa gramática nosso hatch está embutido com a função de “não deixar invadir aquela área, subtraindo todos os elementos sobre a sobreposição”.

Neste sentido construímos 3 regras diferenciadas que funcionam apenas no piso, porque o grande objetivo desta gramática de transformação de estruturas residenciais para idosos não é apenas gerar alternativas de projeto de acordo com a lei, mas também fornecer aos projetistas um documento intuitivo que explica de forma sistemática, a aplicação das normas de acordo com a legislação habitacional portuguesa e referente aos equipamentos sociais e regras técnicas relacionadas com as acessibilidades.

Neste ponto, temos a gramática que permite gerar um espaço comum acessível, uma escada acessível por meio de uma Plataforma elevatória para pessoas com mobilidade reduzida.

A Gramática tem as seguintes regras:

i) Quando 1dr inserir a dimensão acessível “x”, é reconhecido uma parede da forma inicial. It applies the descriptor: “As portas devem possuir zonas de manobra desobstruídas e de nível de acordo com o 4.9.6 do DL 163/2006 de 08/08”; Quando 2dr insere um ponto P numa parede, é reconhecida o elemento: “Porta”. É aplicável o descritor: “As portas devem possuir zonas de manobra desobstruídas e de nível de acordo com o 4.9.6 do DL 163/2006 de 08/08”; Quando 3dr insere o ponto P, é aplicado o hatch da zona desobstruída e a forma inicial é reconhecida. É aplicável o descritor: “As portas devem possuir zonas de manobra desobstruídas e de nível de acordo com o 4.9.6 do DL 163/2006 de 08/08”;

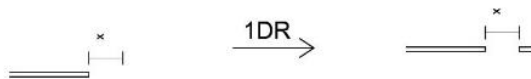
ii) Quando 1pe insere a altura da escada “h”, é reconhecida a forma: “Plataforma elevatória com dimensões “x” e “y”; Quando 2pe insere a dimensão “y”, é reconhecido o hatch da zona livre desobstruída. É aplicável o descritor: “Zona livre e desobstruída” de acordo com o 2.7.3 do DL 163/2006 de 08/08;

iii) Quando 1rp insere o ressalto de piso “x”, é reconhecido o chanfro “k”. É aplicável o descritor: “Se existirem mudanças de nível, devem ter um tratamento adequado à sua altura: com uma altura não superior a 0,005 m, odem ser verticais e sem tratamento do bordo” - alínea 2) do 4.8.2

do DL 163/2006 de 08/08; Quando 2rp insere o ressalto de piso “x1”, é reconhecido o chanfro “k1”. É aplicável o descritor: “Se existirem mudanças de nível, devem ter um tratamento adequado à sua altura: com uma altura não superior a 0,02 m, podem ser verticais com bordo boleado ou chanfrado com a inclinação não superior a 50%” - alínea 2) do 4.8.2 do DL 163/2006 de 08/08; Quando 3rp insere o ressalto de piso “x1”, é reconhecido o chanfro “k2”. É aplicável o descritor: “Se existirem mudanças de nível, devem ter um tratamento adequado à sua altura: com uma altura não superior a 0,02 m, podem ser verticais com bordo boleado ou chanfrado com a inclinação não superior a 50%” - alínea 2) do 4.8.2 do DL 163/2006 de 08/08. Quando 4rp insere o ressalto de piso “x2”, é reconhecido a inclinação “i” e dimensão mínima “y”. É aplicável o descritor: “Se existirem mudanças de nível, devem ter um tratamento adequado à sua altura: com uma altura superior a 0,02m, devem ser vencidas por uma rampa ou por dispositivo mecânico” - alínea 3) do 4.8.2 e 2.5.1 do DL 163/2006 de 08/08; Quando 5rp insere a A-B-C-D points, a point P is recognized; Quando 5rp insere o ressalto de piso “x2”, numa porta de entrada, é reconhecida a inclinação “i”, largura “L” e dimensão

- iv) mínima “y”; Quando e, significa que é uma erase rule -> {}
- v) (conjunto vazio).

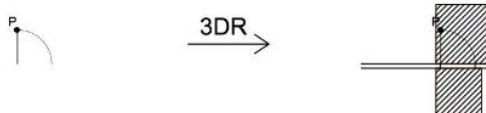
#### REGRA 1



#### REGRA 2



#### REGRA 3



Parâmetros: x = largura de porta acessível

Condiçionais: x=80cm

Descrição das regras: "Zonas de Manobra desobstruída conforme 4.9.6 do DL 163-2006 de 08/08"

Fig.6: Regras das zonas de manobra desobstruídas relativas às portas de entrada

## Regras para a Plataforma Elevatória

Forma Inicial

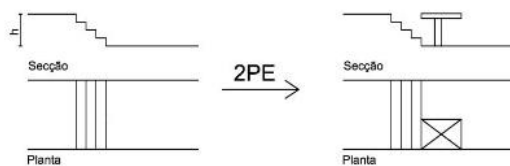


REGRA 1



Parâmetros:  
 $x$  = altura  
 $y$  = profundidade  
 Condicionais:  
 $0,2\text{ cm} \geq x \geq 75\text{ cm}$ ; então temos uma plataforma elevatória  
 $y \geq 1,2\text{m}$   
 Descritores:  
 R1: <Zona livre da plataforma> de acordo com o 2.7.3 do DL 163/2006 de 08/08

REGRA 2

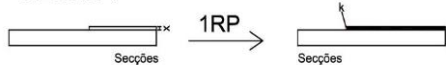


Parâmetros:  
 $x$  = altura  
 $y$  = profundidade  
 Condicionais:  
 $0,2\text{ cm} \geq x \geq 75\text{ cm}$ ; plataforma elevatória  
 Descritores:  
 R1: <Entrada desnivelada no corredor> → Plataforma elevatória de acordo com o 2.7.1 do DL 163/2006 de 08/08

Fig.7: Regras para os dispositivos mecânicos de elevação

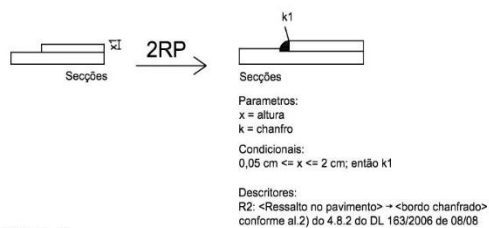
## Regras para a Rampa Acessível

REGRA 1

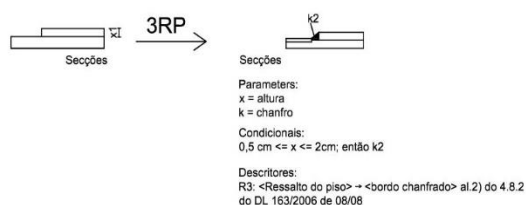


Parâmetros:  
 $x$  = altura  
 Condicionais:  
 $0,05\text{ cm} \leq x$  a elevação do pavimento;  
 Descritores:  
 R1: <Ressalto de pavimento> → <elevação boleada> conforme al.1) do 4.8.2 do DL 163/2006 de 08/08

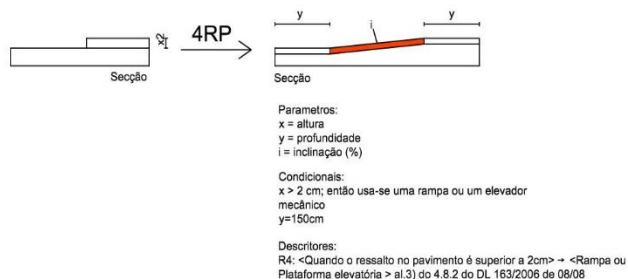
## REGRA 2



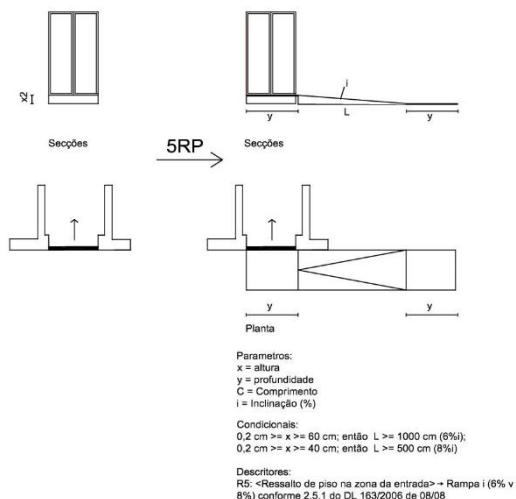
## REGRA 3



## REGRA 4



## REGRA 5





## REGRA 6

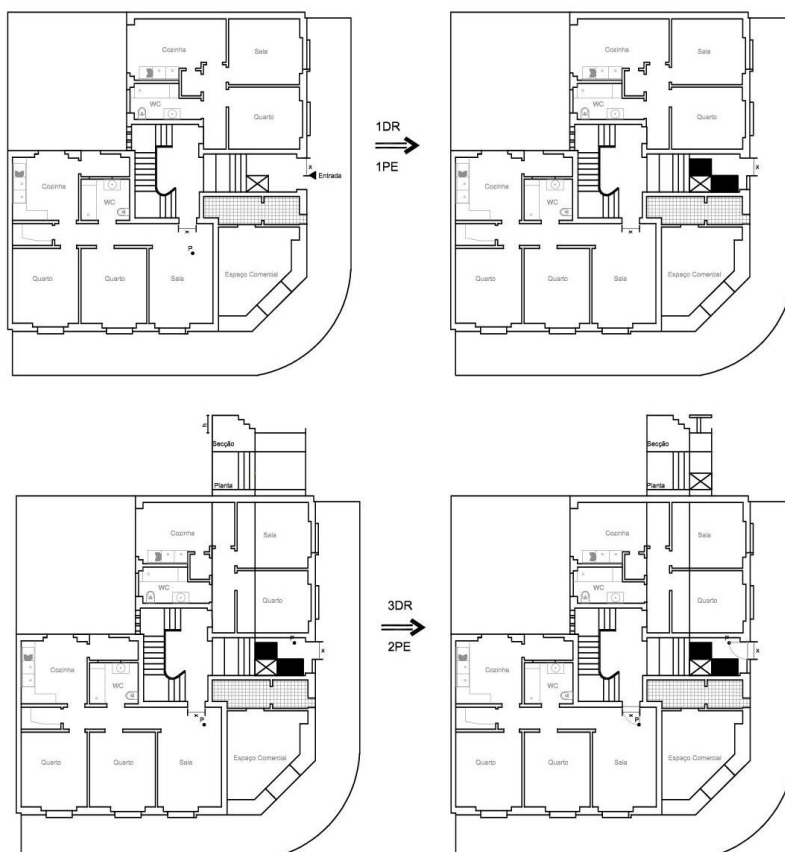


Figura 8: Regras para as rampas acessíveis

### 5. Adaptação de um edifício do estilo do *Português Suave* localizado na Pontinha, aplicando as regras da Gramática da Forma

No âmbito da adaptação deste edifício dos anos 50 - sendo um edifício de época com relevância arquitetónica e pertencendo ao ano de construção predominante da Freguesia da Pontinha -, para a atualidade da acessibilidade universal e inclusiva, propõe-se a mitigação das barreiras arquitetónicas de acesso à habitação localizada no r/c, através de um conjunto de regras no espaço público e nos espaços comuns.

Desta forma, gerou-se na gramática, as formas da: Porta de Entrada (DR), a Plataforma Elevatória (PE) e a Rampa (RP) aplicando todos os elementos necessários.



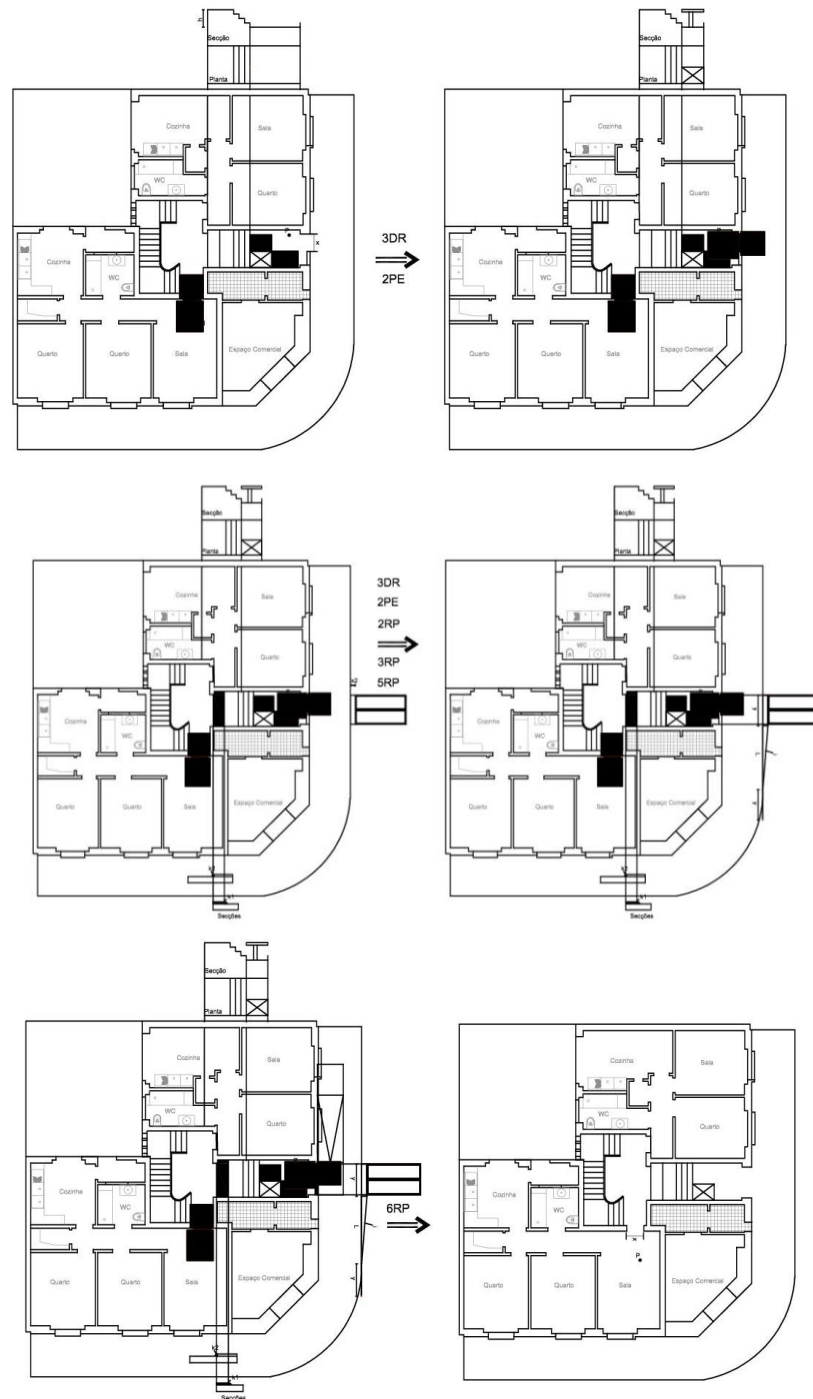


Fig.9: Derivação na Planta do Piso 0 do caso de estudo

Todas as regras gramaticais são aplicadas de modo simultâneo à sua derivação sendo uma gramática paralela, pois apresenta a geração de plantas e alçados simultaneamente. Neste artigo, as representações verticais estão restringidas por economia de espaço de representação. Ressalta que o fim da derivação gramatical é desenvolver um processo de geração até que se obtenha um resultado satisfatório e significativo, ou seja, uma aplicação legal das Normas Técnicas das Acessibilidades publicado em Portugal: O Decreto-Lei 163/2006 de 08/08 na sua atual redação.

## **6. Conclusão**

No que toca a modelos inclusivos de coabitação “co-housing”, entre Em termos de reabilitação para o uso habitacional, as regras da gramática da forma aplicadas neste caso de estudo, mostram que é possível aumentar a diversidade tipológica, numa ótica de reabilitação urbana, através da incorporação de modelos emergentes, em consonância com as normas técnicas da Acessibilidade Universal para a habitação e das Recomendações Técnicas Para os Equipamentos Sociais. Isso permitirá uma diversidade e plasticidade do parque habitacional das cidades, bem como uma visão de futuro população +65 anos, jovens e crianças, no mesmo espaço habitacional. Estas soluções adaptativas, poderão resolver, por um lado, a gentrificação e a crise da habitação que as grandes cidades portuguesas atravessam atualmente, como um dos eixos estratégicos de reabilitação urbana, e por outro, criar redes de vizinhança, suporte social e qualidade de vida mais saudáveis e humanos, dando uma resposta a um direito constitucionalmente consagrado: o da Habitação. Este é o momento de investir na cidade: inclusão, e este caso de estudo, poderá ser um ponto de partida para esse propósito.

## **7. Agradecimentos**

Este artigo é financiado pela Bolsa de Doutoramento em Arquitetura atribuída pela Universidade Lusófona. É apoiado pelo Arq.ID Unidade de Investigação e Desenvolvimento (I&D) da Universidade Lusófona, e é também apoiado pela Câmara Municipal de Odivelas. Entidades às quais agradecemos todo o apoio e entusiasmo. Também deixar uma nota de agradecimento ao Professor José Luís Pais Ribeiro, pelo apoio na elaboração neste artigo.

## **8. Referências Bibliográficas**

CLASSEN, A. (2007) - Old Age in the Middle Ages and the Renaissance: interdisciplinary approaches to a neglected topic. (pp. 1-84) Germany. Edit by Albrecht Clarssen;

DARÉ, Ana Cristina Lott (2010) – Design Inclusivo: o Impacto do Ambiente Doméstico no Utilizador Idoso. Lisboa, Universidade Lusíada de Editora – Coleções Teses;

CÂMARA MUNICIPAL DE ODIVELAS (2022) – “Estudo sobre a atividade económica no concelho de Odivelas” <https://www.cm-odivelas.pt/areas-de-intervencao/atividades-economicas>;

DUARTE, José Pinto (2001): Customizing Mass Housing: A Discursive Grammar for Siza’s Malagueira houses. Thesis submitted to the Department of Architecture in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Design and Computation. Massachusetts Institute of Technology;

Cambridge, E.U.A. ELOY, Sara (2012) - Transformation Grammar Based Methodology For Housing Rehabilitation: Meeting Contemporary Functional and ICT Requirements, Lisboa;

GIPS, J.(1975) – Shape Grammar and Their uses: Artificial Preception, Shape Generation and Computer Aesthetics. Basel, Birkhauser;

GUTERRES, Filipe and QUARESMA, Filipe (2021): Residential Structures For the Elderly Transformation Grammar: ECAADE;

GUTERRES, Maria Clara (2002): Suporte Social e Qualidade de Vida em Pessoas Com Perturbações Mentais Crónicas Apoiadas pelos Serviços Comunitários, Secretariado Nacional Para a Reabilitação e Integração de Pessoas Com Deficiência; Lisboa;

INSTITUTO DE SEGURANÇA SOCIAL (2011) - Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais – Lares de Idosos – RTES. Publicações Segurança Social;

KNIGHT, T.W. (1999) – Applications in Architectural Design, and Education and Practice. Report for the NSF/MIT Workshop on Shape Computation, Cambridge, MA;

MINISTERIO DO TRABALHO E DA SOLIDARIEDADE SOCIAL (2006) - Normas Técnicas da Acessibilidade para Todos;

QUARESMA, Pedro Filipe Coutinho (2014) – Gramática da Forma e Sistematização da Couda de Alberti, Coimbra.

RIBEIRO (1999) – Escala de Satisfação com o Suporte Social (ESSS), Porto.