

O meu modo de morar: uma gramática para reformar projetos de apartamentos

My way of living: a grammar to reform apartment projects

Cristiana Griz

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
crisgriz@gmail.com

Letícia Mendes

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
leteixeiramendes@gmail.com

Luiz Amorim

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
amorim.l@gmail.com

Maria Augusta Holanda

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
gutinhaholanda844@gmail.com

Thais Carvalho

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
thaiscastelobrancolc@gmail.com

Abstract

This paper presents part of the results of an investigation which main goal is to propose strategies to guide the design of high standards apartment projects, in order to facilitate the implementation of reforms. The starting point came from a research which measured how projects proposed by the real estate market (Original Projects - OPs) were customized, resulting in Reformed Projects (RPs). This step is dedicated to the development of the Reform Grammar (GR), which, although it purports to guide future reforms, goals to identify reform patterns most used in the customization process.

Keywords: Shape grammar; Apartment projects; Ways of living.

Introdução

Este artigo discute sobre a crescente demanda para reformar projetos de apartamentos por parte das famílias das classes média e alta da cidade do Recife. Sendo caracterizado pela padronização das soluções (Brandão, 2002; Tramontano, 2004), os projetos de apartamentos originalmente oferecidos pelo mercado imobiliário (os projetos originais – POs) geralmente são customizados (resultando no projeto reformado - PR), para se adequarem aos modos de morar particulares dos moradores.

Essas reformas customizadas ressaltam duas principais constatações: (1) a incompatibilidade entre o projeto ofertado (PO) e determinadas demandas para abrigar o morar contemporâneo (expresso no PR); (2) a maior probabilidade de gerar atraso e prejuízo financeiro para os empreendedores, já que, na maioria dos casos, as reformas acontecem ainda na fase de construção do edifício.

Dentro desse contexto vem sendo desenvolvida uma pesquisa intitulada *Projetos de apartamentos do Recife: caracterização dos modos de morar do século XXI* (Griz, 2014), cujo objetivo é realizar um diagnóstico sobre os projetos de apartamentos de alto e médio padrão produzidos pelo mercado imobiliário do Recife, para poder propor estratégias capazes de guiar a concepção de tais projetos, de maneira que seus atributos construtivos e morfológicos

(formais e configuracionais) facilitem, em certa medida, as reformas.

Para alcançar esse objetivo, e na tentativa de minimizar tanto a incompatibilidade entre os projetos, quanto o aumento dos custos da obra, duas estratégias são lançadas: (1) a customização em massa de projetos de apartamentos, para garantir que o projeto seja adequado às necessidades dos clientes; (2) o desenvolvimento de projetos originais de apartamentos com um alto grau de flexibilidade para facilitar o inevitável processo de customização.

A customização em massa está relacionada à capacidade de oferecer produtos personalizados, em grandes quantidades, a custos similares aos de produtos padronizados e disponibilizados por meio da produção em massa. Prática já consolidada nas indústrias automotiva, aeronáutica e naval, a customização em massa aplicada a projetos de apartamentos pode trazer benefícios tanto para o cliente, quando para o construtor, uma vez que possibilita obter produtos personalizados com preços semelhantes ao de produtos padronizados.

Duarte (2007) aposta na customização em massa para se conseguir personalização de habitações, sem perder a unidade do todo, e, assim, aumentar o nível de satisfação do cliente. O autor, um dos pioneiros no desenvolvimento de estratégias de customização em massa em habitações,

sugere que um elevado nível de customização do projeto conduz a uma elevada satisfação do usuário.

Vale salientar que personalizar não é o mesmo que disponibilizar uma grande variedade de soluções. Como sugere Machado (2007), oferecer vários tipos de produtos aumenta o número de opções de escolha para o consumidor, mas não permite que ele especifique características particulares aos produtos. Segundo ele,

“... personalizar [...] implica em produzir para atender aos desejos de um consumidor específico [...] e sugere que os consumidores devem estar envolvidos (direta ou indiretamente) na especificação do produto” (Machado, 2007, p. 3).

Ainda segundo o autor, na customização em massa, a empresa deve optar por um modelo de gestão totalmente orientado para o cliente - atitude que difere do modelo tradicional, o qual está orientado para o mercado e centrado no produto.

Para realizar essa mudança paradigmática é indispensável uma metodologia projetual que esteja interessada não apenas na criação de projetos, mas principalmente no processo de criação desses projetos, como é o caso da abordagem de projetos generativos. Segundo Fischer e Herr (2001), projeto generativo é uma metodologia de projeto que se diferencia de outras abordagens projetuais, pois durante o processo de projeto o projetista não interage de maneira direta com produto que está sendo projetado, e sim, através de um sistema generativo. Para Celani (2011), um sistema generativo é um método indireto de projeto, no qual o projetista não se preocupa apenas com a solução de um problema em particular em um contexto específico, mas em criar um projeto genérico, que possibilite resolver problemas semelhantes em contextos diferentes.

Um dos sistemas generativos de projeto¹ é a gramática da forma. Criada por Stiny e Gips (1972), ela consiste em um sistema de geração de formas baseado em regras e pode ser descrita como

“um sistema de algoritmos para criar e entender projetos diretamente através de computação com formas [...] é uma série de regras que são aplicadas passo a passo a formas para gerar uma linguagem de projeto” (Eloy, 2012, p. 51).

A gramática da forma vem sendo utilizada em projetos de habitações (Duarte, 2005; Mussi, 2014; Eloy, 2012), evidenciando a mudança de paradigma no processo de projeto quando se deseja alcançar a customização em massa. Isso acontece, pois ela é utilizada como estratégia definidora das regras de concepção do projeto arquitetônico personalizado, como facilitadora da incorporação do usuário na concepção projetual, sendo, assim, promotora da personalização da unidade habitacional em série.

¹ Além dos fractais, do algoritmo genético, do design paramétrico, dentre outros.

Nesse sentido, as duas estratégias lançadas na pesquisa podem ser alcançadas através da aplicação do formalismo da gramática da forma (e do uso de modelagem paramétrica para sua implementação). Para tanto, a investigação foi dividida em três etapas principais:

- (1) Desenvolvimento de uma gramática analítica dos projetos originais (POs);
- (2) Desenvolvimento de uma Gramática da Reforma;
- (3) Desenvolvimento de uma gramática de POs com alto potencial para reformar.

A primeira etapa (Griz, et al, 2015) objetivou identificar os padrões de adjacência dos ambientes que formam os projetos originais do corpus – nove POs, bem como identificar possíveis interferências da estrutura do edifício no processo de customização. A segunda etapa tem como objetivo desenvolver uma gramática que seja capaz de proporcionar a customização em massa de projetos de apartamento – a Gramática da Reforma. A terceira e última etapa deverá atingir o objetivo proposto através da criação de uma gramática capaz de guiar a concepção de projetos originais de apartamentos que sejam mais facilmente customizáveis.

Este artigo apresenta parte dos resultados da segunda etapa, onde é descrito o desenvolvimento da versão preliminar da Gramática da Reforma, feita em um corpus formado por 48 projetos reformados (PRs) de edifícios de alto e médio padrão construídos no Recife na primeira década do século XXI. O objetivo principal desta etapa é analisar as regras da gramática para poder identificar os padrões de reforma dos projetos de apartamentos, que, neste caso, são a expressão dos modos de morar dos seus usuários.

A Gramática da Reforma

Sabendo que a variabilidade e a unidade podem coexistir e serem obtidas pela aplicação de estratégias compositivas baseadas no formalismo da gramática da forma (Duarte, 2005; Mussi, 2014; Eloy, 2012), é proposta uma Gramática da Reforma para proporcionar a customização em massa de projetos de apartamentos de alto e médio padrão.

De uma maneira geral, as gramáticas da forma podem ser analíticas ou originais (Duarte, 2005). Elas são analíticas quando usadas como ferramenta de análise de um grupo de projetos – o corpus, descrevendo-os através de uma única linguagem que os represente. São originais quando é concebida para gerar novos projetos, que atendam a requisitos pré-estabelecidos.

A maioria dos estudos feitos com a utilização de gramáticas da forma é centrada na análise do objeto, onde o formalismo é usado como um método analítico, como é o caso das pesquisas desenvolvidas por Stiny e Mitchell (1978), por Koning e Eizenberg (1981), por Fleming (1986), dentre outros. Poucos são os estudos de gramáticas da forma para

propor novos projetos, ou seja, que se utilizam do formalismo como método projetual. No entanto, estudos sugerem que esse formalismo pode ser usado como uma metodologia que contribui para a elaboração de projetos pelos arquitetos (Duarte, 2007; Vaz, 2009).

Assim como as gramáticas propostas por Duarte (2007) e por Eloy (2012), a Gramática da Reforma apresenta uma versão analítica e uma versão original. A versão analítica (apresentada neste artigo e descrita a seguir) analisa e identifica todas as alterações feitas nos POs, expressas nos PRs. Neste caso, o formalismo é usado como método analítico e tem por objetivo explicitar, em forma de regras preliminares da gramática, os padrões de reforma – principais etapas do processo de customização. A versão original² – que busca guiar as escolhas de alterações possíveis de serem feitas para, assim, gerar projetos de apartamento que se adequem a diferentes modos de morar - aprimora a versão analítica, uma vez que é desenvolvida a partir da identificação desses padrões de reforma. As regras que representam esses padrões serão mais bem desenvolvidas, parametrizadas e testadas por arquitetos. Assim, no momento que o formalismo passa a ser usado como método projetual, tem-se a junção da expertise do usuário - que serviu de base para o desenvolvimento da versão preliminar da gramática, com a do arquiteto, que aperfeiçoou a linguagem projetual nela expressa.

Uma gramática da forma é constituída por quatro componentes: (1) um conjunto de formas; (2) um conjunto de símbolos; (3) um conjunto de regras da forma e; (4) uma forma inicial. Nesta versão preliminar da Gramática da Reforma, as formas representam cada cômodo que compõe o apartamento e são representadas, de maneira genérica, por um polígono convexo³; os símbolos serão adicionados no momento em que a gramática for parametrizada; as regras da gramática são de quatro tipos (descritas a seguir) e; semelhante às gramáticas propostas por Eloy (2012) e Mussi (2014), não existe uma forma inicial, já que esta corresponde aos diferentes projetos originais de apartamento.

Para tanto, o desenvolvimento da Gramática da Reforma preliminar foi feita de acordo com os seguintes passos:

1. Inferência das regras a partir da análise de cada um dos PRs;
2. Análise de todas as regras de reforma, para eliminar as regras redundantes ou que pudessem ser substituídas por outras com maior frequência de aplicação;
3. Derivação da gramática para verificar se ela representa o corpus analisado;
4. Identificar e analisar os padrões de reforma.

Inferindo as regras da gramática da reforma

Como já destacado no estudo piloto (Griz et al, 2015), foi percebido que as customizações dos projetos são feitas

² A ser desenvolvida em etapas futuras da pesquisa.

³ No desenvolvimento da gramática, esses polígonos serão parametrizados, acrescentando informações relativas ao número de vértices e ao número e dimensão dos lados.

usando mudanças espaciais semelhantes, em espaços com funções, forma e dimensão diferentes. Essas alterações espaciais foram classificadas em três grupos de regras formais:

- (a) Regras formais de aglutinação (RFA): quando dois espaços convexos adjacentes são aglutinados inteiramente e se transformam em um só;
- (b) Regras formais de divisão (RFD): quando um espaço convexo é dividido em outros dois espaços;
- (c) Regras formais de alteração escalar (RFE): quando dois espaços convexos adjacentes alteram suas dimensões – um ficando maior que o outro.

Soma-se a essas regras formais outro tipo de mudança muito frequente nos PRs – a alteração de rótulo, onde um polígono convexo permanece com a mesma forma e dimensão, alterando apenas sua função. Esse tipo de mudança gera as regras da gramática denominadas Regras de alteração de rótulo (RAR), completando, assim, os quatro grupos de regras da Gramática da Reforma (Figura 1).



Figura 1: Grupos de regras que constituem a gramática da reforma.

Como dito, esses quatro grupos de regras são referentes a espaços com forma, função e dimensão distintos. Assim, para distinguir as funções do cômodo é atribuído um marcador ao polígono convexo, fazendo com que a regra passe a se chamar Regra formal de adição 1 (RFA₁), ou Regra formal de divisão 2 (RFD₂), e assim por diante (Figura 6). Dessa maneira, assim como Eloy (2012, p. 188),

...em vez de ter diferentes regras de mudança de forma para cada uma das áreas funcionais, era preferível ter um grupo regras de mudança de forma apenas com a forma igual e as condições serem diferentes de acordo com as restrições funcionais...

Vale ressaltar que, nessa simplificação, as regras de reforma incluem apenas o plano bidimensional, as linhas representam as paredes e o marcador denota a função do ambiente que o polígono representa.

Destaca-se ainda que esses polígonos possuem parâmetros que, nesta etapa, não são especificados para permitir a geração de plantas esquemáticas, sem dimensões precisas (ver Figuras a seguir). Assim, enquanto nesta versão as regras apresentam apenas a parte formal com indicação do marcador, na versão final a Gramática da Reforma será paramétrica e todas as regras apresentarão a parte formal (com marcador) e a parte descritiva, indicando as características dimensionais dos polígonos.

Analisando as regras da gramática da reforma

Nos 48 PRs (resultantes de seis POs⁴), foram identificadas 214 regras de reforma distintas. Em média, um PR utiliza 11 regras da Gramática da Reforma para ser customizado (Figura 2). Existem os casos em que os PRs são gerados com apenas duas regras (dois PRs do Villa 1, um do Villa 2 e um do Villa 3), enquanto em outros é necessária a aplicação de 25 regras para se chegar a solução projetual final do PR (dois PRs do P1).

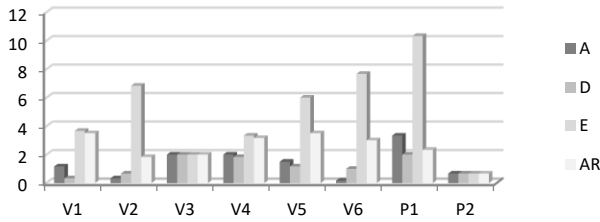


Figura 2: Número e tipo de regra utilizado por cada grupo de PRs.

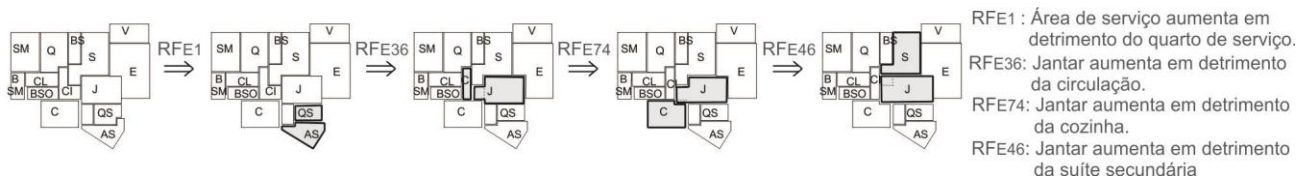


Figura 3: Parte da derivação para gerar o PR V2d.

Das 214 regras da Gramática, 10,93% são de aglutinação, 9,60% de divisão, 43,05% de alteração escalar e 36,42% de mudança de rótulo. O grande percentual de regras de alteração escalar e de mudança de rótulo é devido a várias razões. Cada cômodo do apartamento pode apresentar muitas de alterações formais, até chegar à solução final. A alteração escalar, que, na prática, equivale a mudar a posição da parede divisória entre dois cômodos, é recorrente, pois quase sempre a dimensão dos ambientes não corresponde às necessidades (ou desejos) dos usuários. Assim, muitas vezes é preciso aumentar a dimensão do ambiente em várias direções até se chegar ao tamanho desejado. No caso do PR V2d (Figura 3), das 12 regras necessárias para customizá-lo, nove são do tipo 'alteração escalar'. Neste PR, para transformar a forma da sala de jantar, por exemplo, foi necessário aplicar esse tipo de regra três vezes.

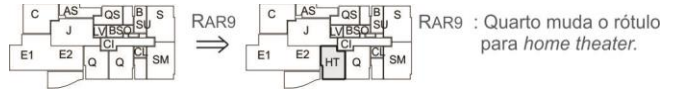


Figura 4: Parte da derivação para gerar o PR V5f.

As regras de aglutinação também são bastante utilizadas como processo para se chegar a uma solução final. Ou seja, dois cômodos podem ser aglutinados, mas ainda sofrerão outras modificações para se chegar à solução projetual final do PR. Dentre as regras formais de aglutinação, as que mais são utilizadas como solução final para um cômodo são aquelas que visam incrementar a sala de estar ou a suíte máster. Os PRs P2c e V4a (Figura 9 e 6, respectivamente) ilustram esse tipo de customização que valoriza a suíte máster, ao aplicar, respectivamente as regras RFA₂ (que aglutina o quarto com a suíte máster) e RFA₈ (que aglutina a suíte secundária com a suíte máster).

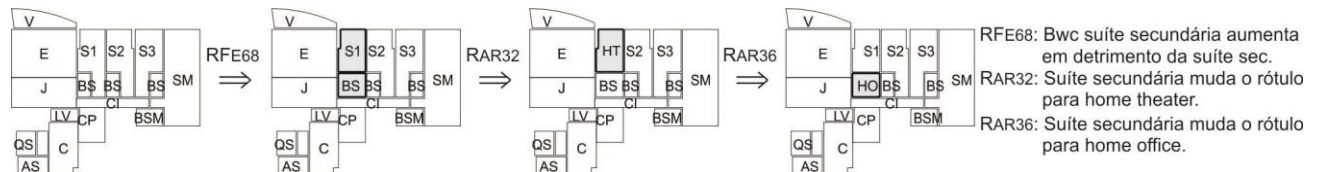


Figura 5: Parte da derivação para gerar o PR P1a.

⁴ Villa 1 (V1), Villa 2 (V2), Villa 3 (V3), Villa 4 (V4), Villa 5 (V5), Villa 6 (V6), Pier 1 (P1) e Pier 2 (P2).

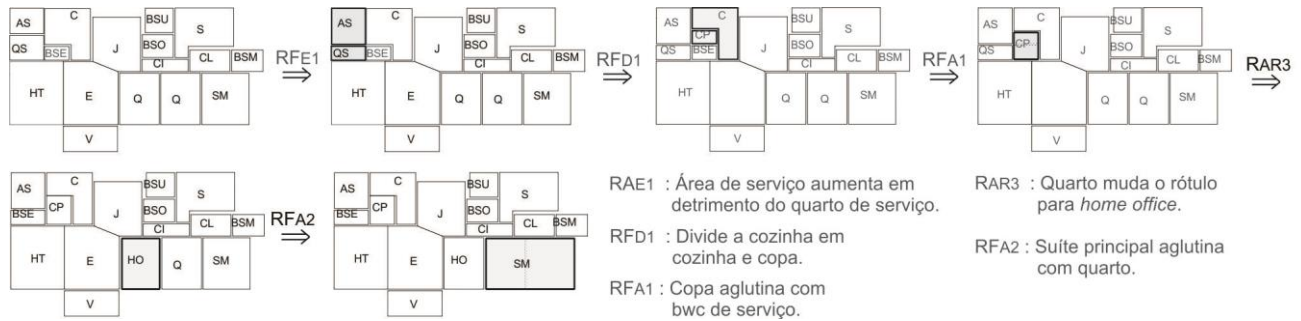


Figura 6: Parte da derivação para gerar o V4a

Assim como as regras de aglutinação, as de divisão, na sua grande maioria, também são utilizadas como processo para se chegar a uma solução final. Isso acontece também no PR V4a (Figura 6), com a utilização das regras RFD₁, onde a cozinha se divide em cozinha e copa, mas para a solução formal final da copa, ainda é necessário utilizar uma regra de aglutinação (RFA₁ – que aglutina copa com o banheiro de serviço).

Após a análise das regras de reforma e da verificação de que elas, de fato, representam o corpus analisado (através da derivação dos 48 PRs), são identificadas as regras mais utilizadas, chamadas de padrões de reforma, como é visto a seguir.

Os padrões de reforma

Como comentado, os padrões de reforma são as regras mais utilizadas no processo de customização dos PRs. Para identificar tais regras foi criado um índice que varia de zero a um, indicando se a regra apresenta uma frequência de utilização pobre (entre 0 e 0,19), fraca (entre 0,20 e 0,39), média (entre 0,40 e 0,69) ou forte (entre 0,70 e 1,00). Os padrões de reforma também são identificados e nomeados de acordo com o índice de frequência, em forte, médio ou fraco.

Esse índice leva em consideração dois fatores: (1) o número de vezes em que a regra é aplicada no conjunto total de PRs; (2) o número de vezes que a regra é aplicada no conjunto de PRs derivados de um mesmo PO. Esse segundo fator é extremamente relevante uma vez que uma determinada regra (como a RFA₂₁⁵, utilizada apenas nos PRs do Villa 3) pode ser usada em um número relativamente alto de PRs, mas é verificada apenas naqueles derivados em um mesmo PO - fato que pode ser justificado mais pelas características formais do PO (que, conforme discutido em Griz et al (2015), pode dificultar a customização,) e não porque, de fato, a regra é um padrão recorrente no processo geral de customização.

Dentre as 214 regras da Gramática da Reforma foram identificados 81 padrões de reforma (equivalente a 37,85% do total de regras). Desses padrões, 7,41% são fortes, 22,22% são médios e 70,37%, fracos (Figura 7).

⁵ Regra formal de aglutinação 21, onde a suíte secundária aglutina o closet.

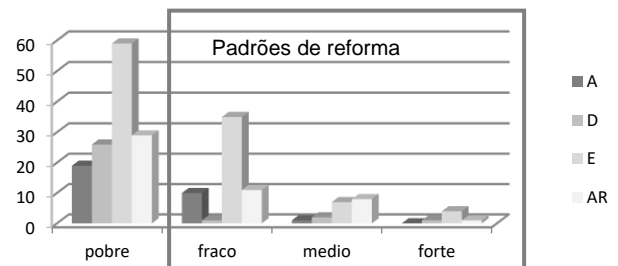


Figura 7: Parte da derivação para gerar o PR V5f.

A análise desses padrões reforça resultados já destacados em investigações anteriores (Griz, 2012; Griz et al, 2015), ao verificar que boa parte deles dizem respeito à valorização da suíte máster e da área social do apartamento, seja através do aumento da dimensão desses ambientes (RFA8⁶, RFE21⁷, RFE9⁸, RFE24⁹, RFE29¹⁰, RFE54¹¹, RFE86¹² para a suíte máster e RFA15¹³, RFA17¹⁴, RFE66¹⁵ para a sala de estar), seja através da especialização das atividades¹⁶ desenvolvidas neles (RFD4¹⁷ para a suíte máster e RAR32¹⁸, RAR9¹⁹ e RAR2²⁰ para ambientes do setor social).

⁶ Regra formal de aglutinação 8, onde suíte máster aglutina com a suíte secundária

⁷ Regra formal de alteração escalar 21, onde a suíte máster aumenta em detrimento da circulação.

⁸ Regra formal de alteração escalar 9, onde a suíte máster aumenta em detrimento do closet.

⁹ Regra formal de alteração escalar 24, onde suíte máster aumenta em detrimento do bwc da suíte máster.

¹⁰ Regra formal de alteração escalar 29, onde suíte principal aumenta em detrimento da suíte secundária.

¹¹ Regra formal de alteração escalar 54, onde a suíte máster aumenta em detrimento do quarto.

¹² Regra formal de alteração escalar 86, onde suíte máster aumenta em detrimento da copa.

¹³ Regra formal de aglutinação 15, onde Estar 1 aglutina com estar 2.

¹⁴ Regra formal de aglutinação 17, onde o estar aglutina com jantar.

¹⁵ Regra formal de alteração escalar 66, onde o estar aumenta em detrimento da suíte secundária.

¹⁶ Ter um ambiente exclusivo para ver tv, para estudar, para ler, para se vestir, etc.

¹⁷ Regra formal de divisão 4, onde a suíte máster se divide em suíte máster e closet.

¹⁸ Regra formal de alteração escalar 32, onde a suíte secundaria muda o rotulo para *home theater*.

¹⁹ Regra formal de alteração escalar 9, onde o quarto muda o rótulo para *home theater*.

²⁰ Regra formal de alteração escalar 2, onde o estar muda o rotulo para *home theater*.

Na suíte máster, a especialização de atividades acontece quando o espaço não é apenas designado para a função 'dormir', e sim é subdividido em uma série de pequenos espaços para atividades como, vestir, ler, etc (Figura 8). No setor social isso acontece, majoritariamente, devido a função 'ver TV', cuja importância dentro do ambiente doméstico contemporâneo é ainda refletido na maneira de rotulá-lo – *home theater* (Figura 9).

indicação da adequada sequência de aplicação das regras, assim como feito por Eloy (2012) na sua Gramática da Transformação.

É dessa maneira que a Gramática da Reforma será utilizada como estratégia definidora das regras de concepção do projeto arquitetônico personalizado, incorporando o usuário na concepção projetual em todas as etapas da aplicação das regras. Assim, ela irá contribuir com o processo de

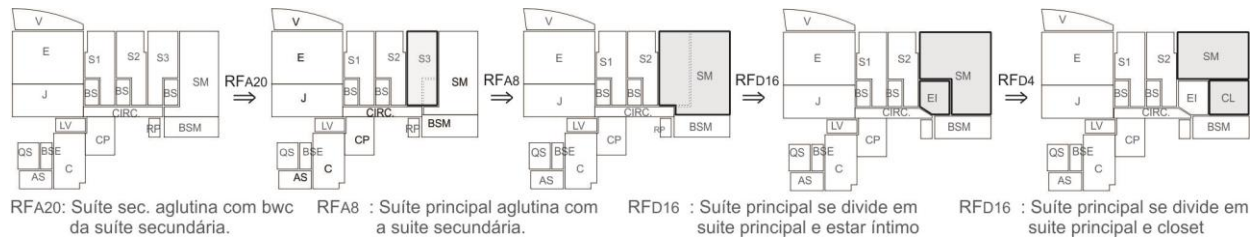


Figura 8: Parte da derivação para gerar o PR V4a

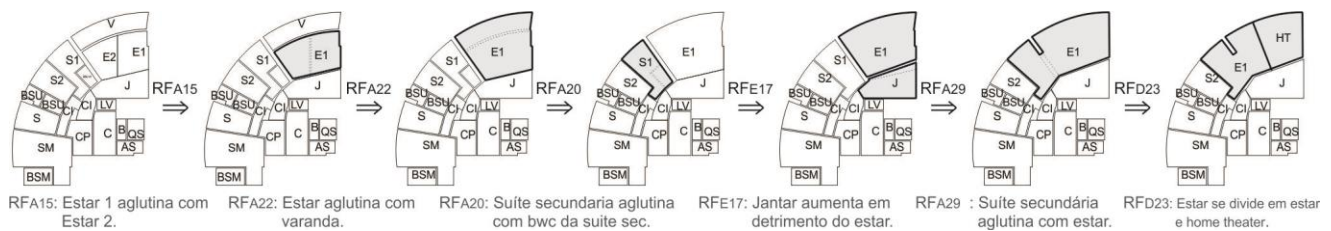


Figura 9: Parte da derivação para gerar o PR P1d.

Outro padrão de reforma encontrado que também confirma achados de pesquisas anteriores (Griz, 2012), diz respeito a uma característica marcante da sociedade brasileira e que continua sendo expressa nos apartamentos da elite: a forte exclusão social dos empregados domésticos. Essa característica do modo de morar da elite é expressa na customização dos projetos de apartamentos através da regra RFE1 (Figuras 3 e 6) que é aplicada em um terço dos PRs. Em alguns casos (PR V2a) essa desvalorização é expressa não apenas na diminuição da dimensão, mas com a aplicação da regra RAR7, que muda o rótulo deste cômodo para 'depósito'.

Como discutido anteriormente, esses padrões de reforma servirão de base para o desenvolvimento da versão final (e original) da Gramática da Reforma. Para tanto, as regras que representam esses padrões estão sendo testadas para verificar se eles são capazes de gerar novos PRs com características semelhantes aos PRs efetivamente projetados.

Mesmo sem ter finalizado essa etapa da pesquisa, algumas considerações já podem ser destacadas. O elevado número de regras, principalmente aquelas referentes ao padrão de reforma fraco, se deve ao fato de que, em alguns PRs, é necessária a utilização de regras que não resultam na solução final da customização. Na versão final da Gramática, isso pode ser superado com a subdivisão de todo o processo de customização em etapas distintas, que apresente uma

customização em massa de projetos de apartamentos, possibilitando que cada família adeque o projeto do seu apartamento ao seu modo de morar particular, de maneira eficaz tanto para o usuário, quanto para o empreendedor.

Considerações finais

Como diz Orciouli (2010, p. 111),

... o futuro contempla a fabricação digital, a customização e a personalização, [...] a procura de uma solução única, base da Revolução industrial e o Movimento Moderno, é substituída pela multiplicidade e pela particularidade.

O atual mercado imobiliário de apartamentos ainda se caracteriza por oferecer soluções projetuais padronizadas, fazendo com que o projeto originalmente oferecido não se adeque aos diferentes modos de morar contemporâneos, aumentando, assim, a demanda por customizações. Atualmente, esse processo de customização é feito de maneira que pode ser custosa tanto para o comprador, quanto para o empreendedor. Assim, visando minimizar esses custos, está sendo desenvolvida a Gramática da Reforma como uma alternativa para a customização em massa de projetos de apartamentos.

O desenvolvimento de gramáticas com tal finalidade demanda, além do conhecimento da teoria, o uso de diversas tecnologias digitais para que a Gramática possa ser

implementada. A modelagem paramétrica, por exemplo, será utilizada para otimizar o processo de geração de diferentes soluções, bem como de permitir a definição de diferentes formatos de cômodos, a partir da inserção de parâmetros, como a quantidade de vértices e dimensão dos lados. No entanto, tendo em vista esse longo caminho que precisa ser percorrido para que uma gramática seja implementada, esta etapa se dedicou às primeiras etapas do seu desenvolvimento, pensando em soluções que, embora sejam preliminares, já vislumbram um desenvolvimento mais avançado para permitir sua implementação.

Neste artigo, o objetivo principal foi identificar os principais padrões de reforma. É fato que os dados expostos nos padrões identificados não tenham sido uma novidade – apontam para soluções projetuais que representam um modo de morar que privilegia a área social da casa e o dormitório do “chefe da família” (Griz, 2012). No entanto, essa etapa possibilitou ressaltar, de forma explícita – através de regras – os padrões formais do processo de customização, possibilitando, assim, a transmissão desses padrões mais facilmente para novos processos de customização.

A partir dessa identificação, será desenvolvida a Gramática da Reforma na sua versão original (e final) para poder, assim, gerar, a partir de cada um dos POs, novos PRs que sejam representativos do corpus. É dessa maneira que a Gramática da Reforma poderá ser utilizada como uma metodologia de suporte a arquitetos, auxiliando-os no processo customizar os projetos de apartamentos para que este se adequem aos modos de morar particulares das famílias contemporâneas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pelo apoio financeiro a essa pesquisa (através do APQ – 0495 – 6.04 / 14).

Referências

- Brandão, D. (2002). *Diversidade e potencial de flexibilidade de arranjos espaciais de apartamentos: Uma análise do produto imobiliário no Brasil*. (Tese de Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Celani, C. (2011). *Algorithmic Sustainable Design*. Vitruvius, v.116. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/10.116/3995>
- Duarte, J. P. (2005). Towards the mass customization of housing: the grammar of Siza's houses at Malagueira. *Environment and Planning B: Planning and Design*, v. 32, p. 347-380.

- Duarte, J. P. (2007). *Personalizar a habitação em série: Uma Gramática Discursiva para as Casas da Malagueira do Siza*. Lisboa: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Eloy, S. (2012) A transformation grammar-based methodology for housing rehabilitation: meeting contemporary functional and ICT requirements. (PhD). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- Fischer, T.; Herr, C. M. (2001). Teaching Generative Design. In *4th International Generative Art Conference, Generative Design*. Milão. Disponível em: <<http://www.generativeart.com>>. Acesso em: 14 abril 2015.
- Flemming, U. (1986). More than the sum of parts: the grammar of Queen Anne houses. *Environment and Planning B*. v. 14, p. 323-350.
- Griz, C. (2012). *Quando o luxo é necessário*. Sobre projetos de apartamentos no Recife. (Tese de Doutorado em Desenvolvimento Urbano). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Griz, C. (2014) Projetos de apartamentos do Recife: relação entre morfologia e modos de morar contemporâneos (Projeto de pesquisa). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Griz, C.; Guedes, V.; Mendes, L.; Amorim, L. (2015). Reformar ou não reformar? Análise da influência da forma na customização de projetos de apartamentos. In XIX Congresso da Sociedade Ibero-americana de Gráfica Digital. Florianópolis.
- Koning, H.; Eizenberg, J. (1981). The language of the prairie: Frank Lloyd Wright's prairie houses. In: *Environment and Planning B: Planning and Design*, v.8, p.295-323.
- Machado, A. G. (2007). *Customização em Massa na Construção Civil: novas estratégias ou antigas práticas?* In III Encontro de Estudos em Estratégia. São Paulo
- Mussi, A. Q. (2014). Os Padrões de Ampliação Espontânea de Interesse Socioeconômico Porto Alegre, RS, e Região Metropolitana: Uma Proposta de Aplicação da Gramática da Forma e Sintaxe Espacial (Tese de Doutorado em Arquitetura). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Orciuoli, A. (2010). Projeto Assistido por computador: ontem, hoje e amanhã. In *Revista AU*, n.197, p.108-111.
- Stiny, G.; Gips, J. (1972). Shape grammars and the generative specification of painting and sculpture In *7th Ifip Congress*. Amsterdam. Disponível em: <<http://www.shapegrammar.org/ifip/ifip1.html>>. Acesso em: 05 nov. 2014.
- Stiny, G., Mitchell, W. J. (1978). The Palladian Grammar. In: *Environment and Planning B: Planning and Design* 5 5-18.
- Tramontano, M. (2004). Apartamentos e vida privada na cidade de São Paulo (Tese de Livre Docência). Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Vaz, C.; Celani, G. (2009). Caracterizando as linguagens compositivas de Roberto Burle Marx. In *Projetar 2009*, São Paulo.