

**Envelhecimento e seus impactos sobre os requisitos de desempenho ergonômico:
Abordagem teórica e metodológica****Aging and its impacts on ergonomic performance requirements: Theoretical and
methodological approach**

DOI:10.34117/bjdv6n11-508

Recebimento dos originais: 20/10/2020

Aceitação para publicação: 24/11/2020

Claudia Ferrara Carunchio

Arquiteta, Mestranda em Arquitetura e Urbanismo

Instituição: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Endereço: Rua do Lago, 876

E-mail: claudiacarunchio@gmail.com

Roberta Consentino Kronka Mülfarth

Professora associada

Instituição: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Endereço: Rua do Lago, 876

E-mail: rkronka@usp.br

RESUMO

O processo normal de envelhecimento acarreta alterações biológicas, fisiológicas e psicológicas que impactam a interação entre indivíduo e espaço, ao influenciar a maneira como os estímulos do ambiente são recebidos e interpretados, assim como a reação gerada a esses estímulos. Os requisitos e critérios de desempenho ergonômico aos quais o espaço deve atender, portanto, alteram-se com o avanço da idade do usuário, demandando adaptações no meio físico para garantir a segurança, o conforto e a autonomia do idoso. Esse artigo apresenta um método proposto para a avaliação quantitativa e qualitativa de espaços residenciais de acordo com as necessidades advindas do envelhecimento. Seu desenvolvimento pautou-se em aspectos normativos e em estudos sobre envelhecimento, acessibilidade, Design Universal e habitação voltada para usuários idosos. A aplicação do método permite a identificação de adequações e inadequações do meio físico frente ao envelhecimento, embasando o desenvolvimento de projetos de intervenção.

Palavras-Chave: Metodologia, Ergonomia, Envelhecimento, Habitação.**ABSTRACT**

The normal aging process entails biological, physiological, and psychological changes that impact the interaction between individual and space, influencing the way how environmental stimuli are received and interpreted, as well as the reactions to these stimuli. As the user ages, there are alterations in ergonomic performance requirements; therefore, adaptations in the physical environment are necessary to guarantee safety, comfort and autonomy of elderly. This article presents a method for quantitative and qualitative evaluation of residential spaces according to the needs resulting from aging. Its development was based on normative aspects and on studies on aging, accessibility, Universal Design and housing for elderly users. The method application allows the identification of adequacies and inadequacies of the physical environment according to aging, as a fundament to develop intervention projects.

Keywords: Methodology, Ergonomics, Elderly, Housing.

1 INTRODUÇÃO

A população brasileira está envelhecendo de forma acelerada. Os 30,2 milhões de idosos (acima de 60 anos) representam hoje 14,26% da população nacional; em 2030, segundo dados do IBGE, esse número chegará a 18,7%, ou seja, 42,1 milhões. Concomitantemente, a longevidade está aumentando – a expectativa de vida eleva-se a cada ano, com idosos atingindo idades cada vez mais avançadas, o que implica na maior ocorrência de doenças e complicações relacionadas ao envelhecimento. Frente a esse cenário, são imprescindíveis os cuidados para atendimento das necessidades específicas desse grupo, de forma a proporcionar qualidade de vida e possibilitar que os idosos mantenham-se realizando suas atividades rotineiras de forma segura, independente e autônoma, o que é essencial para se garantir o envelhecimento ativo, termo definido pela Organização Mundial da Saúde para descrever o processo de envelhecimento que contempla saúde, segurança e participação social, cultural, política e econômica (OPAS, 2005).

O envelhecimento afeta os diversos sistemas do corpo humano em sua fisiologia, assim como os aspectos psicológicos do indivíduo. Um dos resultados desse processo é a mudança da maneira de recebimento, interpretação e reação aos estímulos provenientes do ambiente. É comum que conforme o usuário envelheça, os espaços que anteriormente o atendiam de forma satisfatória tornem-se inadequados, inclusive no âmbito doméstico. Para garantir a autonomia, a segurança e o conforto do idoso no ambiente residencial, é indispensável a readequação do espaço físico da habitação, visando o atendimento às demandas advindas do envelhecimento. Para tanto, é necessário um prévio entendimento dos requisitos e critérios de desempenho aos quais os espaços da habitação devem atender quando o usuário é idoso.

Neste artigo, serão abordados aspectos teóricos relativos à ergonomia e ao envelhecimento, com foco nas alterações biológicas e fisiológicas decorrentes desse processo e seus impactos sobre o uso dos espaços. Em seguida, será exposto um método proposto para avaliação quantitativa e qualitativa de aspectos ergonômicos de residências, com foco no usuário idoso, que permite a identificação de adequações e inadequações do meio físico, tencionando embasar projetos de intervenção. Deve-se ressaltar que o método considera as necessidades advindas do envelhecimento normal, ou seja, não patológico, denominado senescência.

O envelhecimento patológico, designado senilidade, caracteriza-se pelo surgimento de doenças comuns na velhice e pelo agravamento de doenças pré-existentes. A senilidade é descrita por Farfel e

Nitrini (2015, p.12) como o “conjunto de alterações decorrentes de situações claras de doença cerebral, em geral neurodegenerativas”. Nesse caso, as demandas em relação à ergonomia que surgem com o envelhecimento variam de acordo com a patologia e como ela se desenvolve no usuário em questão. Por isso, serão aqui abordadas apenas com as alterações naturais da senescência.

2 ERGONOMIA E A IMPORTÂNCIA DA ADAPTAÇÃO RESIDENCIAL

As alterações biológicas, fisiológicas e psicológicas intrínsecas ao processo de envelhecimento, seja ele patológico ou normal, impactam a relação entre homem e espaço. Como consequência, o usuário que envelheceu pode não ser mais capaz de realizar atividades rotineiras de forma segura e confortável. Determinadas características do espaço podem, ainda, representar riscos iminentes a usuários idosos. Moraes e Mont’Alvão (2004) ressaltam a importância de se projetar o meio físico de forma a evitar erros na resposta humana.

O desempenho ergonômico de um determinado espaço não depende apenas de suas características físicas, mas também da interação entre o usuário e o meio e da forma como as tarefas são realizadas. Projetos coerentes com as reais necessidades dos usuários devem possibilitar que o espaço se adapte ao homem, evitando-se que o usuário tenha seu comportamento condicionado pelo espaço, sobretudo quando se trata de um grupo com maior vulnerabilidade, como os idosos. Para tanto, é essencial entender as tarefas realizadas e as dinâmicas de uso. A metodologia da análise de tarefa avalia de forma sistemática a demanda por movimentos, de acordo com o trabalho realizado, o ambiente no qual ocorre e o mobiliário e os equipamentos envolvidos nesse processo. A atividade é examinada, assim, de acordo com as ações e os processos cognitivos envolvidos, favorecendo o conforto do usuário, sua segurança e produtividade (BARBOSA, 2007).

Deve-se ressaltar, ainda, que nos estudo de ergonomia qualquer atividade deve ser entendida como um trabalho, inclusive o ato de se deslocar. Iida (2005) define ergonomia como o estudo da adaptação do trabalho ao homem, o qual requer a compreensão das capacidades e limitações do usuário. É necessário, portanto, o conhecimento de suas características físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais, as quais variam por fatores como sexo, idade, treinamento e motivação.

Na habitação, as inadequações do meio físico impactam de forma direta a realização de atividades básicas relacionadas ao viver. Como resultado, os idosos se submetem a situações que comprometem seu conforto e sua segurança física ou, ainda, deixam de realizar, paulatinamente, as atividades de vida diária (AVDs), o que prejudica sua autonomia e, em longo prazo, intensifica a perda de capacidade funcional. Assim, a adequação do espaço físico da habitação de acordo com as demandas

advindas do envelhecimento é essencial para proporcionar segurança no uso, além de possibilitar a compensação de algumas das limitações decorrentes do avanço da idade (CARLI, 2004), contribuindo para o envelhecimento ativo. Hazin (2012, p. 62) afirma que a qualidade de vida é influenciada pela avaliação do indivíduo sobre sua própria funcionalidade, nas esferas física, social e psicológica.

Um ambiente residencial adequado é, portanto, extremamente importante para o envelhecimento ativo. Requalificar o espaço em que o idoso já reside em detrimento de uma mudança para outro local é vantajoso não apenas por questões financeiras, mas também por favorecer a manutenção da rotina e dos vínculos sociais e afetivos do idoso. Hollwich e Krichels (2016) ressaltam a importância da intensificação da vida social durante o envelhecimento e o engajamento com a comunidade que circunda o idoso. Os elos do morador com sua residência favorecem sentimentos de pertencimento e amparo, beneficiando o bem-estar e contribuindo para a sensação de segurança (CARLI, 2004). Além disso, a permanência na mesma residência é uma forma de manter a personalização do espaço, ou seja, as marcas pessoais de posse presentes em objetos, símbolos e imaginário, que remetem às experiências vividas.

O acelerado envelhecimento populacional é outro fator que evidencia a necessidade de se trabalhar sobre o espaço existente, readequado-o, haja vista que é inviável a provisão de novas habitações para a grande demanda de idosos que surgirá nos próximos anos.

3 MÉTODO

A fase predecessora à elaboração do método de avaliação constitui-se pelo levantamento de referências bibliográficas para formulação da base empírica. No intuito de entender as alterações requeridas no espaço para a adequação ao usuário idoso, estudaram-se as alterações biológicas e fisiológicas advindas do processo normal de envelhecimento, relacionando-as de forma indutiva aos seus possíveis impactos sobre a percepção e o uso do espaço. Foram estudados, ainda, temas relativos à ergonomia, à acessibilidade e ao Design Universal, além de requisitos de desempenho de espaços habitacionais com foco no usuário idoso.

O método proposto para a avaliação de espaços habitacionais baseia-se nos estudos desenvolvidos na primeira etapa. Visando apontar as adequações e inadequações dos espaços residenciais ao morador idoso, foram abordados aspectos quantitativos e qualitativos do meio físico. Além da *ABNT NBR 9050:2015: Acessibilidade a edificações, mobiliário, equipamentos urbanos* (ABNT, 2015), as principais bases para a elaboração do método foram as seguintes publicações: *Dimensionamento humano para espaços interiores*, de Panero e Zelnik (2001), que especifica as áreas

necessárias para o uso adequado de mobiliário e equipamentos; a tese de doutorado de Sandra M. M. P. Carli (2004), que apresenta um projeto residencial voltado a idosos abordando requisitos de segurança, habitabilidade e economia; a dissertação de mestrado de Márcia M. V. Hazin (2012), que versa sobre a percepção dos idosos sobre os ambientes da habitação; e a dissertação de mestrado de Daniela A. Milani (2014), que indica recomendações de projeto para quartos e banheiros.

4 ENVELHECIMENTO E SEUS IMPACTOS NA ERGONOMIA

O processo de envelhecimento se manifesta de forma diversa nos diferentes indivíduos, mesmo quando esse processo não é acompanhado de patologias. A idade, conforme apontada por Schneider et al. (2008), apresenta caráter multidimensional: além do aspecto cronológico, há os âmbitos biológico, social e psicológico. Idosos com a mesma idade cronológica podem, portanto, se diferenciar bastante em termos de capacidade funcional, papéis sociais e expectativas sobre a vida. O estudo da senescência é importante para o entendimento das dificuldades e novas demandas que surgem com o envelhecimento. Serão apresentadas a seguir as principais alterações decorrentes desse processo, assim como seus reflexos sobre a percepção e o uso dos espaços.

O sistema sensorial é afetado nos diversos órgãos do sentido. As perdas de visão mais intensas relacionam-se à visão periférica e à perda de capacidade de distinção de cores, avaliação de distâncias e velocidades, adaptação em mudanças de intensidade da luz e visão com pouca luz ou com muito reflexo (CARLI, 2004). Essas carências podem intensificar riscos pela dificuldade de percepção de elementos como obstáculos ou mudanças de nível, tornando-se importante demarcar claramente e em cores contrastantes elementos espaciais que possam gerar acidentes, manter as áreas de circulação iluminadas e livres de obstáculos e evitar a ocorrência de ofuscamento. Para um idoso, pode ser mais difícil, por exemplo, identificar a diferenciação entre piso e espelho de uma escada, o que é facilitado caso esses elementos apresentem alguma diferenciação cromática. Os sistemas de iluminação devem ser projetados de forma a evitar luz direta nos olhos dos usuários, o que pode ser alcançado tanto pela escolha do tipo de luminária adequada como pelo posicionamento das luminárias, que podem ser direcionadas ao teto para iluminação difusa ou serem instaladas próximas ao piso, como um balizamento.

Em relação à audição, há alterações mais acentuadas para identificação de sons de altas frequências e na ocorrência de ruído de fundo. O recrutamento, que é uma alteração na sensibilidade de intensidade do ruído desproporcional à variação real da pressão sonora, gera dificuldades de compreensão quando o som é de baixa intensidade, mas um desconforto maior quando o nível de

pressão sonora é elevado, o que pode ocasionar conflitos na convivência social do indivíduo e incentivar seu isolamento (BUSSE; OLIVEIRA; SALDIVA, 2015).

A redução da camada de gordura sob a pele afeta a sensibilidade do tato, dificultando a identificação de formas e texturas e reduzindo a capacidade de percepção de dor e de calor. Por tornar-se mais fina e seca, a pele do idoso é mais suscetível a lesões, devendo-se evitar a existência de elementos no meio físico que possam provocar ferimentos, como móveis com quinas ou maçanetas sem extremidades arredondadas (CARLI, 2004).

As perdas de sensibilidade do olfato podem ser nocivas à medida que se dificulta a identificação de gases tóxicos e se propicia, concomitantemente à redução do paladar, a perda de qualidade da alimentação e desnutrição (CARLI, 2004). No ambiente residencial, essa questão pode ser tratada com o uso de sistemas para desligamento automático do fogão e do forno, evitando esquecimento desses equipamentos ligados por tempo prolongado, e com a existência de ventilação permanente, que minimiza riscos em caso de vazamentos de gás.

O declínio de funções cognitivas decorrentes do envelhecimento cerebral afeta aspectos como memória, atenção, concentração e velocidade de processamento. Assim, impacta-se a capacidade de percepção e interpretação de informações, a velocidade de tomada de decisões e a capacidade de lidar com estímulos simultâneos e identificar o principal, gerando imprecisões na realização de tarefas e o aumento no tempo de reação a um determinado estímulo. A senescência cerebral, no entanto, não prejudica a independência e autonomia do indivíduo (FARFEL; NITRINI, 2015). Entretanto, devido a essas alterações, o idoso se torna mais propenso a sofrer acidentes, não apenas pela dificuldade de identificação dos elementos que representam risco, mas também porque pode concentrar sua atenção em algo que o faça sentir vulnerabilidade, deixando em segundo plano a identificação de outros riscos. Assim, devem ser evitadas inadequações que possam provocar erros na resposta humana ou que tirem o foco da percepção geral do ambiente, como iluminação em nível insuficiente ou desníveis mal sinalizados.

Deve-se considerar, ainda, que a vulnerabilidade física e social, propicia a perda de foco dos estímulos provenientes do meio, expondo os idosos a situações de risco (CARLI, 2004). As circunstâncias de vulnerabilidade são mais intensas em conjunturas de maior demanda por oxigênio, como na realização de um esforço físico. Apesar de a capacidade de oxigenação tecidual ser mantida durante o envelhecimento, se reduz a capacidade pulmonar e aumenta-se o volume residual, ou seja, o volume de ar remanescente após a expiração, o que é acentuado pela redução da capacidade de bombeamento do coração (SILVA; CARVALHO, 2015).

O desgaste dos músculos e do sistema esquelético resulta em alterações antropométricas, como redução de altura, da força de flexão dos joelhos, da capacidade de empunhadura e da amplitude de abertura de braços e pernas. A redução da altura dos discos cartilagosos da coluna modifica a curvatura do corpo e altera a capacidade de inclinação (CARLI, 2004). Conseqüentemente, surgem dificuldades de erguer-se e de alcançar objetos em posição de difícil acesso, que exijam grandes mudanças posturais, como mobiliário alto ou muito baixo. O mobiliário e os equipamentos da habitação devem, portanto, estar em posição de fácil acesso e possibilitar manuseio que não requeira força excessiva. As esquadrias devem ser pensadas de forma que o idoso esteja apto a manuseá-las em todas as suas posições de abertura. Alguns modelos de janela, como as guilhotinas e as que se projetam para fora da edificação, além das dificuldades de manejo, podem representar riscos aos idosos.

Busse e Jacob Filho (2015) afirmam que as alterações sensoriais e motoras estão entre as principais causas das dificuldades de equilíbrio e das quedas. Esses autores associam a mobilidade normal com a manutenção da capacidade de marcha e de equilíbrio, tanto estático como dinâmico, e atestam que o risco de queda é afetado por fatores intrínsecos, relacionados ao próprio indivíduo, e extrínsecos, dependentes do meio físico. Entre os intrínsecos, contemplam-se idade avançada, uso de determinados medicamentos, problemas de visão, alterações cognitivas, depressão, fraqueza muscular, dor articular, desequilíbrio e dificuldades de marcha. Como fatores extrínsecos, apresentam-se revestimentos de piso de baixo coeficiente de atrito, degraus ou desníveis de difícil identificação, iluminação insuficiente, tapetes não aderidos ao piso, obstáculos nas áreas de circulação, mobiliários e objetos em alturas demasiadamente grandes, utilização inapropriada de dispositivos auxiliares de marcha e uso de calçado inadequado.

As conseqüências mais frequentes das quedas são as fraturas, principalmente do fêmur, e a “síndrome do pós-queda”, ou seja, o medo de voltar a cair, sentido tanto pelo idoso como pelos familiares. Milani (2014) aponta que essa insegurança é nociva não apenas ao bem-estar psicológico, mas também devido ao desestímulo à realização de atividades, o que prejudica a autonomia e, em longo prazo, reduz a capacidade funcional, tornando o idoso mais suscetível a novas quedas.

As quedas decorrem de uma perturbação do equilíbrio seguida da incapacidade postural de anular essa perturbação (CARLI, 2004). Assim, o meio físico deve evitar a presença de elementos e componentes que possam causar algum tipo de perturbação, como obstáculos nas áreas de circulação, desníveis mal sinalizados, pisos escorregadios e iluminação em nível insuficiente. Pompeu et al. (2015) ressaltam o efeito desestabilizador do desempenho de tarefas cognitivas durante a marcha.

Além disso, é necessário minimizar as consequências de uma eventual queda. Móveis instáveis, por exemplo, podem agravar acidentes ao serem utilizados como apoio na ocorrência de alguma dificuldade de equilíbrio; elementos de material quebrável ou pontiagudos, como mesas de vidro ou quinas de móveis, podem causar ferimentos em um caso de queda.

A mobilidade do idoso é afetada pela fragilidade, descrita por Busse e Jacob Filho (2015, p.7) como a “diminuição da força, da resistência e redução da função fisiológica que aumenta a vulnerabilidade de um indivíduo para o desenvolvimento de aumento da dependência e morte”. A síndrome de imobilidade é descrita por esses autores como a limitação dos movimentos no desempenho de atividades de vida diária, decorrente da redução das funções motoras, que compromete a independência do indivíduo.

Segundo Kato (2016), de 30% a 50% dos indivíduos com mais de 85 anos não conseguem realizar de forma autônoma pelo menos cinco atividades de vida diária (AVDs), que são aquelas atreladas à satisfação das necessidades fisiológicas e à manutenção da saúde e da higiene, como alimentar-se, vestir-se, deitar-se, tomar banho, utilizar vaso sanitário e deslocar-se. Pompeu et al. (2015), afirmam que a dependência funcional se inicia normalmente com as atividades instrumentais de vida diária (AIVDs), cuja realização ocorre por meio de interação com o meio físico, e apenas depois compromete as atividades básicas de vida diária (ABVDs). Esses autores definem a mobilidade como a “capacidade de movimentação, de forma independente e segura, de um lugar para outro, contribuindo para a execução de tarefas como transferências, trocas posturais e deambulação, possibilitando a realização de atividade de vida diária (AVD)” (POMPEU et al., 2015, p. 33), sendo a mobilidade normal a capacidade de marcha e equilíbrio estático e dinâmico. Em pesquisa realizada com 103 idosos em um período de um ano, foi constatado que, entre as ABVDs, a maior frequência de dependência está associada ao banho; já em relação às AIVDs, as maiores taxas de dependência total para a realização da atividade vinculavam-se a compras, preparação de alimentos e tarefas domésticas (LEAL et al., 2020).

As alterações decorrentes do envelhecimento apresentam, portanto, forte impacto na percepção, no processamento e na reação aos estímulos do ambiente. A grande frequência dos acidentes domésticos evidencia a necessidade de estabelecer requisitos que minimizem riscos, sobretudo de quedas e queimaduras, que são os tipos de acidentes domésticos mais comuns entre os idosos. Além disso, é necessário entender que o envelhecimento é um processo complexo, em constante desenvolvimento, e que as perdas de capacidade funcional podem ocorrer de maneira rápida. Assim, embora seja importante avaliar os usuários de cada projeto em suas particularidades, deve-se lembrar

de que intervenções buscando a adequação do espaço a um morador idoso necessitam contemplar possibilidades de alterações simples, rápidas e não custosas, para atender a novas demandas que podem surgir a qualquer momento. No caso de sobrados, por exemplo, a redução de mobilidade é muitas vezes suficiente para impossibilitar um morador de acessar seu quarto ou utilizar o banheiro, sendo recomendável a possibilidade de instalação de um dormitório e banheiro acessível no pavimento térreo. Uma diretriz nesse sentido é a busca pela flexibilização na fase de projeto. Brandão (2011) destaca a flexibilização do espaço como um elemento chave para que a residência tenha caráter evolutivo, podendo abrigar diferentes formas de ocupação. O projeto de adequação habitacional deve, portanto, visar o atendimento das necessidades atuais e futuras de seus moradores.

5 MÉTODO DE AVALIAÇÃO PROPOSTO

Partindo-se dos estudos de ergonomia e do processo de envelhecimento, propôs-se um método de avaliação dos espaços habitacionais para identificação de adequações e inadequações conforme as necessidades advindas do envelhecimento. Esse método é composto por duas fases principais: os levantamentos de campo e a análise dos dados coletados.

Em campo, realiza-se a aferição dimensional da edificação, do mobiliário e dos equipamentos, incluindo todos os aspectos que influenciam o uso dos espaços. Devem ser contemplados, por exemplo, a altura e a profundidade de armários, prateleiras e gavetas, os desníveis existentes, a altura de corrimãos e de maçanetas, a largura de portas, a altura de soleiras e a posição de registros e torneiras. Além disso, mede-se a iluminância em todos os ambientes, nas alturas dos planos de trabalho, com auxílio de luxímetro. Essas medições devem abranger exclusivamente a iluminação artificial, uma vez que se visa avaliar se os níveis de iluminação são suficientes para a realização de atividades de forma confortável e segura em qualquer hora do dia, não se podendo, portanto, contabilizar a contribuição da luz natural. A iluminação natural, no entanto, pode gerar ofuscamento dependendo da orientação das aberturas, sendo necessário verificar, na fase de avaliação qualitativa, a existência e eficácia de dispositivos de controle de luminosidade, como brises, persianas ou cortinas.

Ainda em campo, podem-se avaliar preliminarmente as dinâmicas de uso, por meio de entrevistas informais com os moradores e por observações de realização de tarefas. Os relatos de moradores acerca de dificuldades de uso, de desconfortos e de sensação de insegurança ao se realizar determinada tarefa são de grande contribuição à identificação de inadequações.

Para facilitar as avaliações qualitativas da segunda etapa da pesquisa, sugere-se observar e descrever os elementos que compõe cada ambiente da habitação – mobiliário, esquadrias, revestimentos, instalações hidrossanitárias, tapetes, luminárias – além de se registrarem fotografias.

Após a coleta de dados, elaboram-se plantas e cortes da residência, incluindo o layout do mobiliário. As plantas são analisadas segundo as áreas necessárias para circulação e para o uso adequado do mobiliário e dos equipamentos. Para tanto, são utilizadas as medidas definidas por Panero e Zelnik em *Dimensionamento humano para espaços interiores* (2001). Com isso, identificam-se as áreas em que não há espaço suficiente para a utilização adequada dos equipamentos ou em que há conflitos de uso, ou seja, os locais em que a utilização de determinado equipamento prejudica ou impossibilita o uso de outro. Nesse ponto, devem-se ponderar quais conflitos de área de uso são relevantes – equipamentos que não apresentam uso simultâneo não devem configurar um conflito de uso. Para a avaliação de circulação, deve ser desenhada uma rota de 90 cm de largura interligando todos os ambientes, medida especificada pela NBR 9050 (ABNT, 2015); em condições adequadas essa faixa deve estar livre de obstáculos – exceto em portas ou passagens com comprimento inferior a 40 cm, onde a largura pode ser de 80 cm. A Figura 1 apresenta esquemas para análise de um pavimento de uma residência, elaborados em um estudo de caso.

Figura 1 – Áreas necessárias para uso do mobiliário (à esquerda) e para circulação (à direita).



Fonte: CARUNCHIO, 2017.

Os níveis de iluminância medidos em campo devem ser comparados a parâmetros normativos da NBR 15215 (ABNT, 2005) e da NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013). É necessário, ainda, avaliar o modelo e o posicionamento das luminárias e dos interruptores. As luminárias devem estar instaladas de forma a não provocar ofuscamento; é recomendável a existência de *dimmers* ou balizadores para a circulação noturna, principalmente na rota entre dormitório e banheiro e em escadas. Os interruptores devem estar posicionados de forma evitar a circulação no escuro, ou seja, próximos às entradas dos ambientes.

A avaliação qualitativa deve contemplar cada ambiente da residência, examinado por seus componentes e sistemas – revestimentos, sistemas elétricos e hidrossanitários, esquadrias e mobiliário. Cada um desses componentes deve ser observado em campo para posterior avaliação segundo sua adequação. Para tanto, são utilizados os símbolos apresentados na Figura 2, aos quais se atribui uma cor: verde, quando o elemento está adequado, não havendo riscos nem desconforto ao usuário na realização de atividades de vida diária (AVDs) de forma autônoma; amarelo, quando há inadequações, mas que não representam grande risco ao usuário nem impossibilitam a realização de AVDs de forma autônoma; ou vermelho, quando as inadequações existentes geram riscos iminentes ou impossibilidade de uso. Essa classificação baseia-se no método de avaliação qualitativa descrita por Kronka Mülfarth (2017).

Figura 2 – Símbolos para avaliação qualitativa de: revestimentos de piso; portas; janelas; sistemas elétricos (iluminação & interruptores/tomadas); mobiliário & equipamentos; lavatório, pia & tanque, vaso sanitário; box & chuveiro; escada & dimensões dos degraus; e guarda-corpo & corrimão.



Fonte: CARUNCHIO, 2017.

A Figura 3 apresenta exemplarmente uma ficha de avaliação qualitativa para um ambiente de uma habitação, elaborada em um estudo de caso.

Figura 3 - Ficha de avaliação qualitativa de dormitório conforme o método proposto.

DORMITÓRIO 1



Cerâmica de média rugosidade

Revestimento de piso



Largura de 80 cm
Desnível de 0,5 cm
Maçaneta do tipo alavanca em altura de 1 m
Trinco com chave
Fácil abertura e fechamento

Porta



Janela de correr de fácil manuseio, com veneziana externa e poucas frestas
Dimensões: largura = 1,8 m; altura = 1,0 m; altura do peitoril = 1,1 m

Janela



Iluminação insuficiente e mau distribuída
Acionamento próximo à entrada do dormitório
Não há acionamento de iluminação próximo à cama
Existência de poucas tomadas
Presença de alguns fios soltos na extremidade entre a cama e a janela

Sistemas elétricos



Altura da cama de 0,5 m e da cabeceira de 1,15 m
Guarda-roupas, mesa de cabeceira e cômoda com puxadores arredondados e portas e gavetas de fácil abertura e fechamento
Presença de gavetas baixas na mesa de cabeceira e na cômoda, mas fora da área de circulação
Presença de quinas na mesa de cabeceira
Presença de tapete escorregadio próximo à cama

Mobiliário e equipamentos

Desnível de 9,5 cm no interior do ambiente, próximo a área do guarda-roupas

Informação adicional



Fonte: CARUNCHIO, 2017.

Os elementos que devem ser observados em campo para cada componente e sistema são apresentados na Tabela 1, assim como os requisitos e critérios de desempenho que devem considerados além dos parâmetros normativos para a avaliação de adequação com foco no usuário idoso. Esses requisitos e critérios foram elencados de acordo com estudos anteriores sobre espaços residenciais que atendam às necessidades dos idosos, sobretudo das seguintes autoras: Carli (2004), Hazin (2012) e Milani (2014). A avaliação qualitativa dos componentes e sistemas descritos deve contemplar o conjunto dos requisitos e critérios de desempenho. Assim, o símbolo será apresentado na cor verde apenas se todos os requisitos e critérios foram atendidos satisfatoriamente. Se qualquer requisito representar risco ou impossibilidade de uso, o elemento ou componente deverá ser indicado com o símbolo na cor vermelha. Havendo inadequações em qualquer critério, mas que não se enquadram na situação descrita anteriormente, o símbolo deverá ser aplicado em amarelo.

Tabela 1– Requisitos e critérios de desempenho com foco no usuário idoso.

Elemento avaliado	Requisitos e critérios de desempenho para adequação ao usuário idoso
 <p>Revestimento de piso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • material; • rugosidade; • reflexividade; • cor/estampas; e • existência de tapetes. 	<p>Deve ser antiderrapante; Deve propiciar facilidade de limpeza; Não deve apresentar brilho excessivo que possa provocar ofuscamento; Não deve apresentar estampas que possam gerar confusão visual; Nas áreas externas, deve haver caimento suficiente para drenagem eficiente, de forma que não ocorram empoçamentos; Devem-se evitar desníveis; na ocorrência, recomenda-se utilizar cores contrastantes para facilitar sua visualização; Tapetes devem estar fixados ao piso.</p>
 <p>Portas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • largura; • altura da soleira; • altura da maçaneta; • tipo de maçaneta; • tipo de travamento; e • facilidade de abertura. 	<p>Largura mínima de 80 cm (preferencialmente 90 cm para facilitar deslocamento com dispositivos auxiliares de marcha e socorro em caso de acidentes); Não deve haver desnível de soleira; A maçaneta deve ser do tipo alavanca para permitir manuseio por usuários com dificuldades motoras, preferencialmente em “U”, para evitar lesões por contato em sua extremidade; Deve haver travamento simples (sem trancas) ou sistema que possa ser aberto pelo lado de fora em caso de emergência (por exemplo, chaves); Deve-se possibilitar facilidade de abertura (sem necessidade de força excessiva).</p>
 <p>Janelas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dimensões; • altura do peitoril; • sistema de abertura; • controle de luminosidade; e • presença e tipo de cortina. 	<p>Deve-se possibilitar facilidade de alcance e manuseio (abertura e fechamento que não exijam força excessiva nem precisão motora); Deve-se assegurar segurança no manuseio (evitar sistemas guilhotinas ou que exijam movimentação postural no sentido do exterior da edificação); Deve-se possibilitar controle de luminosidade; Se houver cortinas, essas não devem encostar-se ao piso; Deve-se possibilitar limpeza a partir do interior.</p>

	<p>Iluminação & interruptores/tomadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • iluminância; • distribuição da luz; • tipo de luminária; • local de acionamento da iluminação; e • localização de tomadas. 	<p>A iluminação deve apresentar iluminância suficiente para não comprometer a segurança na utilização do espaço – conforme NBR 12215 (ABNT, 2005) E NBR ISO/CIE 8995 (ABNT, 2013);</p> <p>O sistema de iluminação deve evitar ofuscamento, por exemplo, com iluminação indireta (luminárias voltadas para o teto), dimerização ou iluminação geral moderada com pontos focais nas áreas de maior iluminância requerida;</p> <p>São recomendáveis luminárias de balizamento na circulação, principalmente nas rotas de maior risco de queda (trajeto entre quarto e banheiro e escadas);</p> <p>Deve haver uma luminária próxima à cama para evitar circulação no escuro no período noturno;</p> <p>As luminárias devem ser instaladas em altura que facilite a troca de lâmpadas;</p> <p>Deve haver tomadas próximas aos eletrodomésticos para evitar a existência de fios soltos e o uso de extensões;</p> <p>Em ambientes com mais de um acesso, devem ser instalados interruptores em paralelo, para evitar que o usuário circule no escuro;</p> <p>Recomenda-se a instalação de ponto de telefone nos sanitários para caso de emergência.</p>
	<p>Mobiliário & equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • dimensões; • altura; • estabilidade; • resistência; • presença de quinas; • tipo de puxador; • sistema de abertura de armários/gavetas; • facilidade de abertura de armários/gavetas; e • facilidade de um usuário erguer-se de cadeira/sofá/cama. 	<p>Devem ser estáveis e resistentes, possibilitando o uso como apoio no caso de um desequilíbrio ou queda do usuário;</p> <p>Deve-se evitar material quebrável;</p> <p>Devem-se evitar quinas;</p> <p>Devem-se evitar gavetas em alturas baixas como medida de prevenção de quedas;</p> <p>Deve-se utilizar puxadores que facilitem o manuseio por usuários com dificuldades motoras, em alça, por exemplo;</p> <p>Devem-se evitar gavetas, prateleiras e cabideiros em altura de difícil alcance (pode ser utilizado cabideiro extensível, que se mova até a altura dos braços do usuário, desde que não exija força excessiva para o manuseio);</p> <p>Devem-se evitar prateleiras fundas, de difícil alcance;</p> <p>Portas de armário devem ser leves, preferencialmente de correr;</p> <p>Devem-se evitar assentos baixos (altura recomendada de 46 cm) e sofás demasiadamente macios, que dificultem o ato de se levantar;</p> <p>Deve-se utilizar bancadas de apoio próximo a micro-ondas, para evitar queimaduras.</p>
	<p>Lavatório, pia & tanque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • altura da pia; • altura livre sobre a pia; • altura e tipo de torneira. 	<p>Pias e bancadas devem permitir a aproximação de cadeira de rodas e o uso por pessoa sentada;</p> <p>Bancadas devem ser adequadas à altura do usuário (podem ser utilizadas bancadas com altura regulável, que permita diversas configurações, atendendo a diferentes indivíduos e a pessoa em pé ou sentada);</p> <p>Torneiras devem possibilitar abertura por usuário com dificuldades motoras (recomenda-se torneira em alavanca).</p>
	<p>Vaso sanitário:</p> <ul style="list-style-type: none"> • altura; • posicionamento; • possibilidade de aproximação com dispositivo auxiliador de marcha; • barras de apoio; • altura da válvula de descarga; • posicionamento e altura de papeleira; 	<p>A bacia sanitária deve ser instalada em altura adequada ao usuário;</p> <p>Deve haver possibilidade de instalação de barras de apoio;</p> <p>É desejável a disponibilidade de área de transferência para uso por pessoa em cadeira de rodas, mesmo que o idoso na situação atual não necessite de cadeira nem de dispositivo auxiliador de marcha;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • posicionamento de lixeira. 	<p>O posicionamento de papelreira e lixeira deve seguir as recomendações da NBR 9050 (ABNT, 2015).</p>
	<p>Box & chuveiro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dimensões do box; • presença de desníveis; • porta/cortina do box; • barras de apoio; • tipo de registro; • altura de registros; • localização do ralo; • presença de ducha manual; • presença de banco; • presença de tapete; e • localização de porta toalhas. 	<p>Deve-se evitar desnível na entrada do box; Recomenda-se haver iluminação específica na área do box; O fechamento do box deve ser feito por cortina ou porta que possa ser aberta em caso de queda do usuário (por exemplo, porta de correr ou com abertura para fora do box); Deve haver possibilidade de instalação de barras de apoio; Recomenda-se misturador monocomando que possa ser utilizado por usuários com dificuldades motoras; O ralo não deve estar alinhado com o chuveiro, para evitar quedas (recomenda-se ralo linear próximo à parede); Deve haver chuveiro portátil/ducha manual; Deve-se possibilitar a instalação de banco para banho; Não deve haver tapetes emborrachados no interior do box; O porta toalhas deve estar próximo ao box, para evitar que o usuário circule molhado.</p>
	<p>Escada & dimensão dos degraus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • largura da escada; • altura dos degraus; • comprimento dos pisos; • bocel; • tipo de escada – reta/em L/em caracol; • tipo de fechamento do bocel; e • cor do piso e do espelho. 	<p>O dimensionamento deve seguir as instruções da NBR 9050 (ABNT, 2015); Se houver mudança de direção na escada, o patamar não deve apresentar degraus; Os espelhos devem ser fechados, para evitar quedas; Deve haver diferenciação de cor entre piso e espelho, para evitar confusão visual.</p>
	<p>Guarda-corpo & corrimão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fixação/estabilidade; • altura; e • tipo de fechamento do guarda-corpo. 	<p>Deve haver corrimão em ambos os lados da escada, em dois níveis, bem fixados; O guarda-corpo deve ser fechado.</p>

Na Tabela 2, é apresentada exemplarmente uma ficha desenvolvida para facilitar os levantamentos qualitativos em campo. Para cada ambiente da habitação, deve ser elaborada uma tabela semelhante a essa, com campos para descrever as características de cada elemento que compõe o espaço. Além de organizar os levantamentos, o uso dessa tabela evita que seja negligenciada a coleta de alguma informação.

Tabela 2 – Ficha para levantamento de campo de características qualitativas de banheiros.

Banheiro		
Elemento	Dados a serem observados	Descrição
Revestimento do piso do banheiro	Material, rugosidade	
Revestimento das paredes do banheiro	Material, rugosidade	
Revestimento do piso do box	Material, rugosidade	
Revestimento das paredes do box	Material, rugosidade	
Dimensões box	Dimensões	
Porta do box	Material, tipo de abertura, largura	
Desnível entre box e banheiro	Altura, degrau ou rampa	
Barras de apoio no box	Dimensões (se instalado) ou possibilidade de instalação (material da parede e hidráulica)	
Banco no box	Presença ou possibilidade de instalação	
Ralo do box	Tipo, posicionamento	
Chuveiro	Altura, posicionamento	
Registro de pressão	Tipo de acionamento, localização, altura	
Bacia sanitária	Altura, posicionamento, espaço para aproximação e transferência	
Válvula de descarga	Tipo, posicionamento, altura	
Barras de apoio para bacia	Dimensões (se instalado) ou possibilidade de instalação (material da parede e hidráulica)	
Porta papel higiênico	Posicionamento, altura	
Pia	Altura, tipo	
Bancada	Altura, altura livre	
Espelho	Dimensões, altura, iluminação, inclinação	
Ralo do banheiro	Tipo, posicionamento	
Mobiliário	Dimensões, material, puxadores, quinas	
Porta toalhas	Tipo, posicionamento, altura	
Registro de gaveta	Posicionamento, altura	
Porta	Largura, soleira, tipo e altura da maçaneta, trinco	
Iluminação	Acionamento, tipo de luminárias, distribuição	
Tomadas	Localização, altura	
Janela	Dimensões, abertura, peitoril, frestas	
Cortina/persiana	Tipo, comprimento	
Tapetes	Dimensões, material, fixação	
Informações adicionais		

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método proposto possibilita a avaliação quantitativa e qualitativa da habitação, com foco em requisitos e critérios de desempenho que atendam às reais necessidades dos moradores idosos. Para tanto, foi primordial o estudo do processo natural de envelhecimento, uma vez que as alterações nos padrões biológicos e fisiológicos repercutem na maneira de recebimento e percepção dos estímulos provenientes do meio, assim como na resposta humana dada a esses estímulos. As alterações de requisitos do espaço para o idoso sadio em relação aos mais jovens não é impactada apenas pelas limitações decorrentes de declínios motores, mas também pela capacidade e velocidade de apreensão e processamento dos estímulos, influenciada pelas alterações nos diversos sistemas do corpo humano. Além disso, deve-se considerar que as expectativas sobre o espaço, as potencialidades percebidas e as vulnerabilidades alteram-se ao longo da vida.

As avaliações obtidas com o método proposto permitem o fácil reconhecimento das adequações e inadequações do meio físico ao usuário idoso, possibilitando o desenvolvimento de projetos de intervenção que visem à adequação desses espaços segundo as reais necessidades dos usuários. Com isso, não apenas melhoram-se as condições de conforto e segurança, evitando-se acidentes domésticos, como também se permite que o idoso continue realizando de forma independente e autônoma as atividades de vida diária. Após a elaboração do projeto de intervenção, é recomendável a reavaliação segundo esse mesmo método, para evitar que alguma inadequação seja mantida. A flexibilização do espaço deve ser buscada nos projetos de intervenção, de forma que demandas futuras possam ser atendidas com alterações simples no espaço, como uma mudança de layout.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15215-1: Iluminação natural. Parte 1 - Conceitos básicos e definições. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15215-2: Iluminação natural. Parte 2 - Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15215-3: Iluminação natural. Parte 3 - Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15215-4: Iluminação natural. Parte 4 – Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações - Método de medição. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho. Parte 1: Interior. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BARBOSA, A. L. S. Importância do estudo das funções e atividades no projeto e dimensionamento da habitação. 2007. 193 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BRANDÃO, D. Q. Disposições técnicas e diretrizes para projeto de habitações sociais evolutivas. *Ambient. constr.* (Porto Alegre) [online]. 2011, vol.11, n.2. ISSN 1678-8621.

BUSSE, A. L.; JACOB FILHO, W. Envelhecimento: uma visão interdisciplinar. In: JACOB FILHO, W. (Org.). *Envelhecimento: Uma visão interdisciplinar*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2015. p. 3-10.

BUSSE, A. L.; OLIVEIRA, R. S.; SALDIVA, P. H. N. Envelhecimento Populacional e as Mudanças Ambientais: Poluição Sonora. In: JACOB FILHO, W. (Org.). *Envelhecimento: Uma visão interdisciplinar*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2015. p. 79-88.

CARLI, S. M. M. P. Habitação adaptável ao idoso: um método para projetos residenciais. 2004. 334 f. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CARUNCHIO, C. F. Adaptação do espaço residencial ao morador idoso. 2017. 137 f. Trabalho Final de Graduação – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

FARFEL, J. M.; NITRINI, R. Envelhecimento Cerebral Normal. In: JACOB FILHO, W. (Org.). *Envelhecimento: Uma visão interdisciplinar*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2015. p. 11-19.

HAZIN, M. M. V. Os Espaços Residenciais na Percepção dos Idosos Ativos. Dissertação (Dissertação em Design) - Departamento de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2012.

HOLLWICH, M.; KRICHELS, J. New aging: live smarter now to live better forever. Nova Iorque, Penguin Books, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil e das unidades da federação. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 05 de nov. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira 2016. Rio de Janeiro: Estudos e Pesquisas: Informação Demográfica e Socioeconômica, 2016, n. 36.

IIDA, I. Ergonomia: Projeto e Produção. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

KATO, M. Y. Mobilidade e acessibilidade de instituição hospitalar: avaliação de parâmetros arquitetônicos, segundo pacientes idosos e funcionários. 2016. 103 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

KRONKA MÜLFARTH, Roberta C. Proposta metodológica para avaliação ergonômica do ambiente urbano: a inserção da ergonomia no ambiente construído. FAUUSP, São Paulo, 2017. Tese para Livre-Docência.

LEAL, R. C. et al. Efeitos do envelhecer: grau de dependência de idosos para as atividades da vida diária. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 7, p. 53931-53940, jul. 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/14272/11887>>.

MILANI, D. A. O quarto e o banheiro do idoso: estudo análise e recomendações para o espaço do usuário residente em instituição de longa permanência. 2014. 110 f. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

MORAES, A. M.; MONT'ALVÃO, C. Ergonomia: Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2004.

OPAS, Organização Pan-Americana da Saúde – OMS. Envelhecimento ativo: Uma política de saúde. Brasília, 2005.

PANERO, J., ZELNIK, Martin. Dimensionamento Humano para Espaços Interiores. Barcelona, Gustavo Gili, 2001.

POMPEU, J. E. et al. Mobilidade do Idoso. In: JACOB FILHO, W. (Org.). Envelhecimento: Uma visão interdisciplinar. Rio de Janeiro: Atheneu, 2015. p. 33-44.

SCHNEIDER, H.; IRIGARAY, T. Q. O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais. *Estud. psicol. (Campinas)* [online]. 2008, vol.25, n.4, pp.585-593. ISSN 1982-0275.

SILVA, T. J. A.; CARVALHO, C. R. R. Envelhecimento do sistema respiratório. In: JACOB FILHO, W. (Org.). *Envelhecimento: Uma visão interdisciplinar*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2015. p. 21-26.