

CENTRO PAULA SOUZA

ETEC ITAQUERA II

Técnico em Edificações

Adonay Soares Delgado Freire

Gilvan Ribeiro da Costa

João Vitor Dias Xavier

José da Silveira

Kauan da Silva Conceição

Rogério Silva de Lima

Valdeir Lemes Freire

ESQUADRIAS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

São Paulo

2023

Adonay Soares Delgado Freire

Gilvan Ribeiro da Costa

João Vitor Dias Xavier

José Da Silveira

Kauan Da Silva Conceição

Rogério Silva de Lima

Valdeir Lemes Freire

ESQUADRIAS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Edificações na Etec de Itaquera II orientado pelo Prof. Vicente Huertas Chiovatto Rogulin Sabaneeff como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Edificações.

São Paulo

2023

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o nosso orientador Prof. Vicente Huertas Chiovatto Rogulin Sabaneeff pela dedicação e desempenho para o êxito deste Trabalho de Conclusão de Curso. Gratidão a todos os professores e todas as professoras da Etec Itaquera II, por nos proporcionar, dentro e fora da sala de aula, momentos especiais de aprendizagem e amadurecimento, tanto profissional quanto pessoal.

A todos os funcionários e a todas as funcionárias da Etec, nosso muito obrigado pelo bom convívio, pela atenção e disposição ao longo do curso.

Agradecemos também ao Centro Paula Souza por fornece o suporte físico, profissional e tecnológico necessários à essa vivência, através de uma excelente infraestrutura e profissionais de alta performance.

Um grande abraço e muito obrigado aos amigos e às amigas de estudos com quem compartilhamos ideias, opiniões, conselhos, favores, experiências e muitas risadas.

“Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui, nunca desista dos seus objetivos mesmo que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa.”

ALBERT EINSTEIN

RESUMO

Atualmente, a construção civil brasileira presencia um cenário bastante positivo, em que além do notável crescimento dos empreendimentos onde buscam-se novas opções construtivas e novos materiais com o intuito de proporcionar um produto final diferenciado, tanto esteticamente quanto funcionalmente. Agilidade, consumo consciente e conforto aliam-se à estética final dos imóveis, contribuindo para um aumento considerável do valor de venda. O presente trabalho de conclusão de curso apresenta um estudo e compilação de um dos elementos construtivos que melhor exemplifica os valores supracitados: as esquadrias. As esquadrias nada mais são do que os elementos utilizados para o fechamento de vãos. Portanto, onde existe uma porta ou uma janela, existe também uma esquadria. Iremos apresentar os diferentes tipos de esquadrias encontrados diariamente nos canteiros de obras brasileiros. O trabalho desenvolvido em sequência tem a finalidade de apresentar diferentes tipos de esquadrias presentes no mercado nacional, além de demonstrar seus processos de fabricação e execução em obra. Primeiramente será apresentado o conceito e tipos de esquadrias, particularmente portas e janelas, pois estes são itens de relevante importância em uma obra e necessitam ser fundamentalmente selecionados seguindo os melhores critérios de desempenho e funcionalidade, a fim de proporcionar um melhor custo-benefício no empreendimento no qual é executado, ou seja, prevê-se uso de diferentes esquadrias para diferentes padrões de obras, também serão apresentadas as principais patologias encontradas na relação esquadria-alvenaria de acordo com o diferente material da qual a esquadria é constituída. O trabalho final resulta em uma fonte de pesquisa e estudo em caráter de sintetizar as principais características do elemento construtivo denominado esquadria.

Palavras-chave: Esquadrias. Portas. Janelas. Construção. Projeto.

ABSTRACT

Currently, the Brazilian civil construction is witnessing a very positive scenario, where besides the notable growth of the enterprises where new constructive options and new materials are sought in order to provide a differentiated final product, both aesthetically and functionally. Agility, conscious consumption, and comfort are allied to the final aesthetics of the properties, contributing to a considerable increase in the sale value. This course completion paper presents a study and compilation of one of the construction elements that best exemplifies the aforementioned values: the frames. Frames are nothing more than elements used to close openings. Therefore, where there is a door or a window, there is also a doorframe. We will present the different types of doors and windows found daily in Brazilian construction sites. The work developed in sequence has the purpose of presenting the different types of doors and windows present in the Brazilian market, in addition to demonstrating their manufacturing processes and execution on site. Firstly, the concept and types of frames will be presented, particularly doors and windows, because these are items of relevant importance in a work and need to be fundamentally selected following the best criteria of performance and functionality, in order to provide a better cost-benefit in the project in which it is executed, i.e., the use of different frames is foreseen for different patterns of works. The main pathologies found in the relationship between frames and windows will also be presented, according to the different material of which the frame is made. The final work results in a source of research and study in order to synthesize the main characteristics of the constructive element called window.

Key words: Frames. Windows. Doors. Project. Construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Funcionamento da ventilação	10
Figura 2: Exemplo de brise-soleil	12
Figura 3: Exemplos de cobogós	12
Figura 4: Determinação dos vãos de iluminação e ventilação	13
Figura 5: Porta de abrir	14
Figura 6: Porta de correr	15
Figura 7: Janela basculante	16
Figura 8: Janela tipo guilhotina	17
Figura 9: Esquadria fixa	18
Figura 10: Janela maxim-ar	19
Figura 11: Janela sanfonada	20
Figura 12: Esquadria de alumínio	21
Figura 13: Esquadria de madeira	22
Figura 14: Esquadria de PVC	23
Figura 15: Esquadria de ferro	24
Figura 16: Esquadria de vidro temperado	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 DESENVOLVIMENTO DAS ESQUADRIAS	10
2.1 FUNÇÃO DE CADA ESQUADRIA DE ACORDO COM SEU TIPO.....	11
2.2 TIPOS DE ABERTURA DE ESQUADRIAS DISPONÍVEIS NO MERCADO.....	13
2.2.1 ABRIR / PIVOTANTE	14
2.2.2 CORRER.....	15
2.2.3 BASCULANTE	16
2.2.4 GUILHOTINA	17
2.2.5 ESQUADRIAS FIXAS.....	18
2.2.6 MAXIM-AR.....	19
2.2.7 CAMARÃO	20
2.3 PRINCIPAIS MATERIAIS DOS QUAIS AS ESQUADRIAS SÃO FEITAS	21
2.3.1 ALUMÍNIO.....	21
2.3.2 MADEIRA	22
2.3.3 PVC	23
2.3.4 FERRO E AÇO	24
2.3.5 VIDRO TEMPERADO	25
3 CONCLUSÃO	26
4 REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

Apresentamos o tema esquadrias aplicadas na construção civil, tendo em vista ser um tema de suma importância, pois toda edificação necessita de esquadrias para trazer conforto ambiental, iluminação, ventilação e design, além de permitir o acesso de pessoas e automóveis, permitindo a circulação do ar evitando a propagação de patologias na construção e ocasionando problemas de saúde ao morador. Deste modo abordaremos os cinco tipos de materiais a serem utilizados.

Os objetivos a serem cumpridos são, mostrar a importância das esquadrias mais adequadas para cada ambiente, esclarecer a maneira correta de se aplicar as normas relacionadas as esquadrias de acordo com o COE (Código de Obras e Edificações) mostrando as características necessárias para um bom conforto do morador e sendo algo obrigatório na construção.

De acordo com o projeto e o padrão da obra, as esquadrias podem representar um percentual considerável do orçamento total da obra. Este trabalho elenca as potencialidades e deficiências dos materiais utilizados na fabricação de esquadrias externas, visando o seu emprego nos padrões de edificações residenciais.

Em geral as esquadrias são instaladas nos vãos que devem ser deixados no início dos assentamentos dos blocos de vedação para evitar desperdícios na obra, por essa razão, é importante elaboração de projetos auxiliares que detalham as esquadrias e especificam as suas localizações.

É ressaltado a importância desse projeto, pois cada edificação tem necessidades e características que devem ser analisadas nesta etapa e orçamento, podendo assim ser realizada a melhor indicação de material para fabricação das esquadrias em relação ao seu custo/benefício.

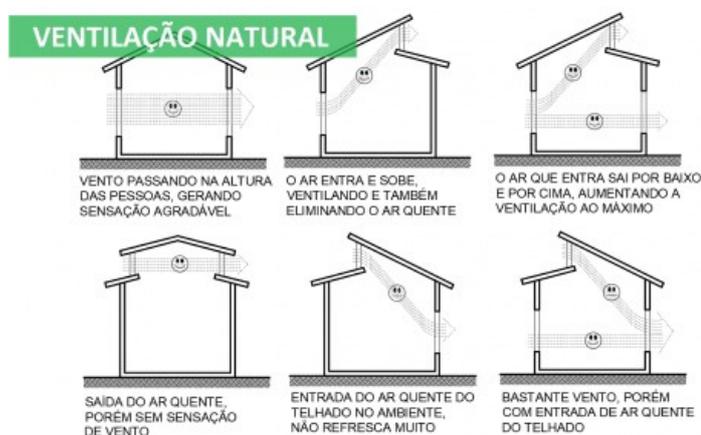
Ao adquirir as esquadrias deve-se analisar a sua durabilidade e resistência com as quais foram fabricadas podendo impactar na sua manutenção, pois elas têm diferentes tamanhos, formatos, materiais e tipos de abertura.

2 DESENVOLVIMENTO DAS ESQUADRIAS

No início da civilização humana, a moradia, em seu primeiro estágio, caracterizava-se por possuir uma pequena abertura, preenchido por um elemento, em madeira, denominado de porta, que propiciava a entrada e saída de seus moradores. No segundo estágio de moradia do ser humano - cabanas ou choças – as habitações apresentam o surgimento de uma pequena abertura para entrada de luz, caracterizando as primeiras janelas. Nos demais estágios de habitação, as esquadrias consolidaram-se como componentes básicos das edificações residenciais.

Define simplificada que as esquadrias são componentes das edificações, que ligam e integram os espaços e as pessoas. Cada ambiente de uma edificação possui uma função que, conseqüentemente, exige diferenciadas tipologias de esquadrias. O termo esquadrias é geralmente utilizado para designar janelas e portas. Em síntese, denomina-se esquadria o elemento de vedação usado no fechamento de vãos que propicia a circulação de pessoas, luz (caráter de luminosidade e térmico) e ar (conforto térmico). São exemplos de esquadrias: portões, portas e janelas, os quais são os dois exemplos que receberão melhor tratamento no presente trabalho pois são itens tradicionais em construções, de segurança de uma edificação, visto que podem controlar a entrada e saída de pessoas e contribuem para diminuir a deterioração da residência diante das intempéries climáticas. Também são exemplos de esquadrias: telas, alçapões, brises, grades, portões, cobogós, entre outros. A figura 1 apresenta o fluxo propiciado por esquadrias.

Figura 1: Funcionamento da ventilação



As esquadrias são o meio de contato com o exterior quando se está dentro das edificações. Uma esquadria mal dimensionada pode tornar o ambiente escuro e fluido, ou quente e sem controle de iluminação. Um terço da energia gasta para condicionamento dos ambientes é devido à má-vedação das janelas. Além do conforto acústico, as esquadrias permitem fachadas diferenciadas, modernas e grandes possibilidades de adequação em reformas. As esquadrias possuem preço bastante variado, determinado de acordo com fatores como complexidade do projeto, tipologia, robustez dos perfis, padrões dos componentes e tratamento da superfície. A junção dos atributos estéticos e funcionais faz a relação custo/benefício extremamente positiva. As esquadrias proporcionam maior conforto ambiental, acústico, térmico, economia com ar-condicionado, energia e segurança.

Independentemente do tipo de esquadria (fixa, de correr horizontal e vertical, pivotante horizontal e vertical, basculante, guilhotina, abrir, maxim-ar ou camarão), todas são obrigadas pela norma recém-revisada NBR 10821 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), a garantir um limite mínimo de vedação ao ar, estanqueidade à água e suportar a pressão dos ventos. Além disso, devem atender as necessidades de iluminação, acústica e resistência mecânica ao manuseio, muitas vezes determinando o design do empreendimento. Cabe ao responsável pelo projeto das janelas atender às exigências do usuário e das normas técnicas, selecionando e recomendando a janela adequada ao local de uso. As condições principais são:

2.1 FUNÇÃO DE CADA ESQUADRIA DE ACORDO COM SEU TIPO

A classificação quanto à função baseia-se no caráter funcional da esquadria. É a divisão tipicamente conhecida, composta pelas tradicionais portas (função de circulação de pessoas e separação de ambientes) e janelas (circulação de ar e luminosidade), além de grades (caráter de proteção da edificação, geralmente constituídas de metal), cobogós (superfície vazada, com função de aeração, luminosidade e estético; possuindo como matéria-prima cimento, cerâmica ou outros materiais), alçapão (possibilita acesso a porão e sótão) e brise-soleil (elemento com caráter de proteger da luminosidade e calor). As figuras 2 e 3 ilustram um brise-soleil e cobogós.

Figura 2: Exemplo de brise-soleil



Figura 3: Exemplo de cobogós



Importante salientar que as esquadrias são regulamentadas por instrumentos legais, código de obras e edificações (COE), que tem como propósito determinar dimensões e requisitos mínimos para a execução de projetos de modo a garantir padrões de segurança, habitabilidade e conforto. Desse modo, algumas das escolhas durante o projeto e a execução ficam restritas aos padrões determinados em legislação. Na cidade de São Paulo, temos a norma NBR 15575 que trata sobre o desempenho da edificação.

As janelas cuja visão não incida sobre a linha divisória, bem como as perpendiculares, não podem ser abertas a menos de 0,75m (setenta e cinco centímetros) da divisa. De mesmo modo, observam-se limitações em relação ao tamanho das portas em determinados locais, tendo como objetivo garantir a acessibilidade.

Ademais, acerca das determinações para vãos de ventilação e iluminação, o que pode englobar as esquadrias. Tendo em vista a soma total das áreas dos vãos de iluminação e ventilação de um compartimento tem seus valores mínimos expressos em função da área deste compartimento, conforme tabela seguinte:

Figura 4: Determinação dos vãos de iluminação e ventilação

Compartimento	Vãos mínimos de iluminação	Vãos mínimos de Ventilação
Principal	1/6	1/12
Secundário(exceto garagens)	1/12	1/24
Garagens	--	1/20

Fonte 1: Do próprio autor

Nos ambientes integrados, permitidos, o vão de iluminação e ventilação deve ser igual à soma dos vãos de iluminação e ventilação das dependências que integrarem e formarem o conjunto. Entretanto as janelas devem permitir a renovação do ar, em pelo menos 50% da área mínima exigida; ter área para ventilação superior a 0,40 m² em qualquer compartimento; ter as vergas das janelas posicionadas acima de 2,20 m do piso; ter área total das janelas dos compartimentos principais superior à fração de 1/6 da área do piso para iluminação e, conseqüentemente, de 1/12 para ventilação; ter proteção térmica e luminosa externa, como venezianas, persianas ou similares nas janelas de dormitório.

Todas as portas devem ter altura mínima de 2,10 m; para o acesso principal a largura mínima é de 90 cm; para os dormitórios devem ter largura mínima de 80 cm; as de sanitários devem ter largura mínima de 60 cm.

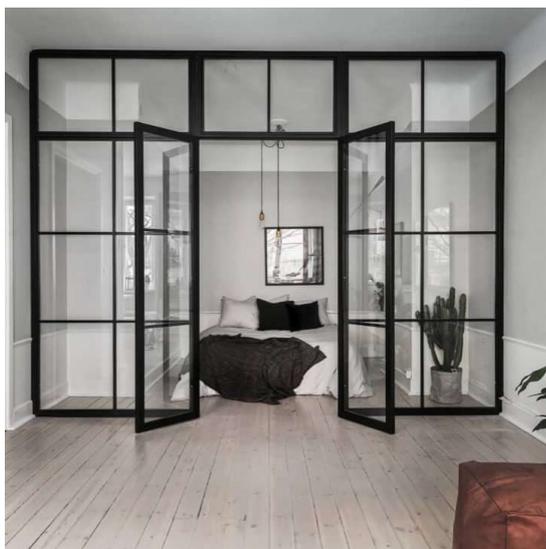
2.2 TIPOS DE ABERTURA DE ESQUADRIAS DISPONÍVEIS NO MERCADO

Os mecanismos de funcionamento das esquadrias, ou seja, sua abertura e seu fechamento, podem variar. Cada um deles apresenta um melhor desempenho de acordo com as necessidades e características do projeto de arquitetura. A classificação das esquadrias, quanto à forma de abertura baseia-se no método em que ocorre a abertura das folhas ou caixilhos, geralmente por movimentos de rotação, translação ou movimentos combinados de ambos. Dentre os modelos predominantes no cenário nacional, destacam-se:

2.2.1 ABRIR / PIVOTANTE

Exemplo tradicional, na qual a esquadria, por meio de dobradiça, gira proporcionando a abertura do vão. Quando se utiliza pivô ao invés de dobradiça, denomina-se pivotante. A figura 5 apresenta um exemplo de esquadria de estilo abrir.

Figura 5: Porta de abrir



Janelas de abrir/pivotantes podem ser formadas por diversos números de folhas (folhas são as superfícies principais da esquadria), por exemplo, quando a janela se abre em duas abas, temos 2 folhas. A abertura das folhas pode ser interna e externa, facilitando a limpeza e estanqueidade da região protegida pela esquadria.

Sua vantagem está na praticidade no controle da ventilação, pois o usuário consegue dimensionar a abertura em vários graus, proporcionando maior claridade e circulação do ar e da acessibilidade.

2.2.2 CORRER

É o exemplo tão tradicional quanto às esquadrias de abrir, pois são as esquadrias que “deslizam” no sentido lateral de acordo com a superfície que a compõe, podendo ser apoiadas ou suspensas em trilhos com auxílio de acessórios. Possui vantagens similares às esquadrias de abrir, porém alguns fabricantes limitam a abertura até outra folha da esquadria, reduzindo cerca de 50% a possibilidade de entrada de ventilação. Tal limitação é solucionada quando há um trilho que se prolonga após a limitação do corpo da esquadria, tornando a folha “escondida”. O principal problema apresentado é o desgaste da superfície que a sustenta, pois com o decorrer do tempo os trilhos superiores e inferiores deterioram permitindo a passagem da água, vento e claridade e o aparecimento de folgas entre uma folha e outra, causando dificuldades no abrir e fechar da mesma. Um exemplo é apresentado na figura 6.

Figura 6: Porta de correr



2.2.3 BASCULANTE

Outro tipo constantemente presente nas mais diversas edificações, as esquadrias basculantes (geralmente janelas e tipicamente utilizada em banheiros) são caracterizadas pela abertura parcial devido à presença de pivôs na lateral que possibilitam a projeção interna ou externa ao ambiente. Sua principal desvantagem é a necessidade de modulação especial, pois possui dimensões inferiores às janelas tradicionais. A figura 7 apresenta um exemplo de janela basculante.

Figura 7: Janela basculante



2.2.4 GUILHOTINA

A janela do estilo guilhotina é um dos tipos que vêm crescendo o seu uso, porém anteriormente eram utilizadas em moradias e tinham um alto risco de queda, provocando acidentes de alta complexidade. Atualmente são encontradas com mais frequência em casas de campo e hotéis-fazenda, pois com o avanço da tecnologia foram desenvolvidos componentes que contribuíram para solucionar problemas elencados. Como característica a abertura funciona ao deslizar verticalmente uma folha sobre outra, com um melhor controle de aeração ao ser comparada com janelas de abrir e correr. Um exemplo é ilustrado na figura 8.

Figura 8: Janela do tipo guilhotina



2.2.5 ESQUADRIAS FIXAS

Possuem funções apenas estéticas ou de iluminação, pois não tem nenhum tipo de abertura. São comuns em corredores e escadas, como se pode ver na figura 9.

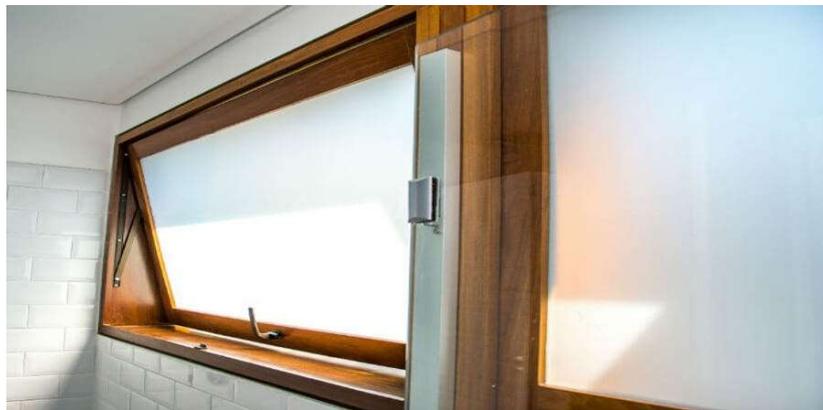
Figura 9: Esquadria fixa



2.2.6 MAXIM-AR

São caracterizadas por serem semelhantes às basculantes, com translação em torno de eixo horizontal, podendo ser para dentro ou fora da edificação a sua projeção. Pode ter sua abertura regulada, pois possui uma corredeira em suas laterais (a basculante só possui um pivô). São fáceis de limpar e possuem boa estanqueidade. A figura 10 ilustra uma janela maxim-ar.

Figura 10: Janela maxim-ar



2.2.7 CAMARÃO

São esquadrias que também são conhecidas como sanfonas, caracterizadas pela presença de mais que uma folha as quais permitem a dobra e deslizamento para ambos os lados, possibilitando uma maior abertura entre o vão. Necessitam de trilhos, inferiores ou superiores para efetuar o correto acionamento. Possuem vantagens semelhantes às janelas de correr, porém o fluxo de ar é mais abundante, tornando o ambiente mais arejado. A figura 11 ilustra uma esquadria camarão.

Figura 11: Janela camarão



2.3 PRINCIPAIS MATERIAIS DOS QUAIS AS ESQUADRIAS SÃO FEITAS

2.3.1 ALUMÍNIO

O histórico do uso das esquadrias de alumínio no país já é antigo, desde 1940 pode-se encontrar fábricas com produção de esquadrias deste material, porém não existiam perfis extrudados, ou seja, as chapas eram cortadas e trefiladas (espécie de dobras) até chegar ao tipo de perfil que se desejava. Este processo era demorado e muitas vezes ocorriam defeitos, com dobras imprecisas, sendo melhorado somente em 1952 quando os Estados Unidos difundiram ao mundo a técnica de extrusão (ASA ALUMINIO).

Extrusão, de acordo com a NBR 6599 (ABNT, 2013), é o processo metalúrgico que consiste na deformação plástica a quente do material, fazendo-o passar, pela ação de um pistão, através de um orifício e uma matriz que apresenta o contorno da secção do produto a ser obtido.

As esquadrias de alumínio são as mais utilizadas pois possuem diversas vantagens. Exigem uma manutenção bem básica, visto que não costumam ser afetadas com exposição constante às chuvas ou aos raios solares. Outra vantagem é poder encontrá-las prontas em lojas especializadas, com diferentes acabamentos e cores, ou ser confeccionada sob medida para o seu projeto em específico. Podem ter um bom isolamento térmico e acústico com a utilização de perfis maiores juntamente com vidros duplos ou triplos.

Figura 12: Esquadria de Alumínio



2.3.2 MADEIRA

A madeira é um dos materiais de construção mais utilizados pelo homem, possuindo características técnicas que favorecem sua utilização nas mais diversas etapas e elementos construtivos de uma obra.

Boa resistência mecânica, bom nível de isolamento termo acústico e facilidade de afeiçoamento (podem ser trabalhadas com ferramentas simples) aliado com o valor estético que proporciona, faz da madeira uma excelente matéria-prima para execução de esquadrias, as quais se destacam pela nobreza e sofisticação nos acabamentos.

Esquadrias de madeira, assim como quase todos os revestimentos feitos a partir desse material, são elegantes e duráveis, porém não são baratos. Elas trazem um toque rústico e sofisticado para sua casa. Como ponto de atenção, citamos o fato de que as esquadrias em madeira exigem uma manutenção periódica, com a aplicação de vernizes ou impermeabilizantes, além de tratamentos contra pragas, como é o caso do cupim.

Figura 13: Esquadria de madeira fechada



2.3.3 PVC

O Policloreto de Vinila (PVC) é obtido a partir do etileno, um dos subprodutos do petróleo, que representa 43% de seu peso, combinado com o cloro retirado do cloreto de sódio, o sal de cozinha, que representa 57% de seu peso. Esses dois recursos naturais, sal e petróleo (ou gás natural) são à base da fabricação dos componentes do PVC.

O etileno é obtido através dos processos de refinamento do petróleo, já o cloro provém da eletrólise, reação que consiste na passagem de uma corrente elétrica por uma certa quantidade de água salgada obtendo o cloro.

As esquadrias de PVC são leves, de baixa manutenção e podem proporcionar ao ambiente um excelente isolamento acústico e térmico. Dessa forma, é possível evitar a passagem de ruídos externos indesejados (o que pode ser uma ótima alternativa para ambientes de home office, por exemplo), além de impedir a troca de calor entre os ambientes, o que reduz os gastos com sistemas de aquecimento e resfriamento;

Figura 14: Esquadria de PVC



2.3.4 FERRO E AÇO

As esquadrias metálicas são esquadrias tradicionais, muito utilizadas antigamente e que, atualmente, vêm perdendo espaço para novas tecnologias, como esquadrias de PVC.

A fácil disponibilidade no mercado com custos relativamente baixo torna o ferro uma matéria prima bastante competitiva para a indústria de esquadrias, pois o material apresenta a propriedade de ser facilmente personalizado, tornando-se uma boa opção para obras onde se necessita de um dimensionamento particular da esquadria. Porém o fato de o material ser susceptível aos efeitos da corrosão, necessitando de constante manutenção, acaba muitas vezes contribuindo para a escolha de outro material.

O aço, que possui características semelhantes ao ferro, porém com melhor desempenho frente às intempéries, ainda é tido como uma boa alternativa na hora da escolha do material utilizado em obra, sendo utilizado em diversos tipos de esquadrias, porém apresenta custo superior ao ferro.

As esquadrias de ferro e aço são as responsáveis por oferecer janelas, portas, portões, venezianas e demais aberturas com resistência e proteção. As esquadrias de ferro e aço conseguem ser muito elegantes por demandarem perfis mais finos do que as demais. Se bem tratada pode durar por muito tempo, sendo necessária manutenção apenas em casos de corrosão.

Figura 15: Esquadria de Ferro



2.3.5 VIDRO TEMPERADO

Vidros temperados são um tipo de vidro que passa por um processo de tratamento térmico para aumentar sua resistência e segurança. Nesse processo, o vidro é aquecido a altas temperaturas e, em seguida, resfriado rapidamente por meio de um jato de ar controlado. Isso cria um equilíbrio de tensões internas no vidro, resultando em um produto muito mais resistente em comparação com o vidro comum. Os vidros temperados são aproximadamente cinco vezes mais resistentes do que os vidros comuns. Eles são capazes de suportar impactos de maior intensidade sem quebrar, reduzindo o risco de acidentes e lesões em comparação com o vidro comum. Ao considerar vidros temperados, é importante avaliar suas vantagens e desvantagens em relação às necessidades específicas do projeto. É recomendável consultar especialistas ou profissionais do setor para obter orientação adequada sobre a escolha e instalação de vidros temperados em diferentes aplicações.

Figura 166: Esquadria de Vidro Temperado



3 CONCLUSÃO

Notadamente ao elaborar esta monografia de trabalho de conclusão curso para a obtenção do título de técnico de edificações apresentamos nosso desfecho sobre os aspectos linear do trabalho citado referente a utilização das esquadrias, com o desenvolvimento urbano. Nos primórdios da civilização, houve a necessidade de agregar as construções as instalações de esquadrias que na época foi uma grande revolução e sempre será de acordo com a NBR 10821, são de suma importância, pois estabelecem os requisitos mínimos para o projeto, fabricação e instalação, para proporcionar estética e funcionalidade, conforto termo acústico, estanqueidade, iluminação, ventilação. Mas para que possamos ter um aproveitamento desses recursos, necessitamos de um planejamento bem estabelecido. Levando em consideração as propriedades da construção, para atender normas exigidas conforme as diretrizes.

No Brasil, a norma que rege a importância das esquadrias na construção de edificações é a NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações. Essa norma estabelece os requisitos mínimos para o projeto, fabricação e instalação de esquadrias externas, visando garantir a segurança, a qualidade e o desempenho das mesmas.

A NBR 10821 define os critérios técnicos para esquadrias de diversos materiais, como alumínio, aço, madeira, PVC, entre outros, levando em consideração as condições climáticas e o tipo de uso a que as esquadrias serão submetidas. A norma também estabelece os testes e ensaios que as esquadrias devem passar para garantir sua conformidade com os requisitos estabelecidos.

Além disso, a NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho é outra norma relevante para as esquadrias, pois ela define os critérios de desempenho que devem ser atendidos pelas edificações habitacionais em relação a diversos aspectos, incluindo o desempenho térmico, acústico e de iluminação natural das esquadrias. Em resumo, as normas técnicas são fundamentais para garantir a qualidade e a segurança das esquadrias utilizadas na construção de edificações, levando em

consideração aspectos como as condições climáticas locais, o tipo de uso e o projeto arquitetônico.

Portanto, o uso de esquadrias na construção de edificações é justificado pela sua importância para garantir o conforto, a segurança, a estética, a funcionalidade e a durabilidade das edificações, além de contribuir para a economia de energia elétrica e para a sustentabilidade do ambiente construído.

O presente trabalho de conclusão de curso tem por finalidade apresentar diferentes tipos de esquadrias, suas principais características e patologias, reunindo informações que sejam importantes, tanto para técnicos quanto para profissionais da área de construção civil.

Apresentar a conceituação geral de esquadrias e qual sua funcionalidade na construção civil. Destacar quais são as espécies de esquadrias utilizadas com maior frequência na construção civil brasileira.

Observar, em cada uma das espécies de esquadrias mais utilizadas no Brasil, quais são as condições de fabricação, procedimentos para execução e eventuais patologias encontradas na utilização de determinado material.

Por fim o trabalho em questão define que seguindo as normas vigentes as esquadrias são tão importantes quanto a infraestrutura, superestrutura, alvenaria e acabamento, pois elas irão garantir iluminação e ventilação no projeto, sendo assim tendo o maior conforto na construção.

4 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14698: Vidro temperado. Maio 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10821: Esquadrias externas para edificações. Fevereiro 2017-2.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Janeiro 2013

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6599: Alumínio e suas ligas - Processos e produtos – Terminologia. Setembro 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7199: Projeto, execução e aplicações de vidro na construção civil. Julho 2016-2.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15930: Portas de madeira para edificação. P 1 e 2 julho 2017

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8800: Projeto de estruturas de aço. Agosto 2008.

COE Código de Obras e edificações Lei nº 16.642, de 9 de maio de 2017 Decreto nº 57.776, de 7 de julho de 2017.

LEROY MERLIN – Janelas de madeira. Disponível em:
<<http://www.leroymerlin.com.br/> acesso em 20 agosto de 2022.

Sasazaki esquadrias em aço e alumínio Disponível em:
<https://www.sasazaki.com.br/> acesso em 28 setembro de 2022.

Cebrace é uma empresa entre os dois dos maiores grupos produtores de vidro plano do mundo Disponível em:

<https://www.cebrace.com.br/produtos/para-residenciais/cebrace-habitat/> acesso 01 junho 2023.

OLIVEIRA, C. T. Aplicação do policloreto de vinila (PVC) em substituição aos materiais convencionais da Construção Civil e Arquitetura. Monografia apresentada no curso de Tecnologia de Produção com ênfase em Polímeros como requerido parcial para obter o Título de Tecnólogo em Polímeros, FATEC Sorocaba, Sorocaba, SP, 2012.