



INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS - IFTO
CAMPUS DE GURUPI – TO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

SÁVIO NOGUEIRA DE SOUSA

**ANÁLISE COMPARATIVA E QUALITATIVA DOS VIDROS COMERCIALIZADOS
EM GURUPI-TO**

GURUPI – TO
2022

SÁVIO NOGUEIRA DE SOUSA

**ANÁLISE COMPARATIVA E QUALITATIVA DOS VIDROS COMERCIALIZADOS EM
GURUPI-TO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal do Tocantins – Campus de Gurupi – TO, como exigência à obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.
Orientadora: Prof^a. Me^a. Danielma Silva Maia

GURUPI-TO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

S725a Sousa, Sávio Nogueira de
 ANALISE COMPARATIVA E QUALITATIVA DO VIDRO MAIS
 COMERCIALIZADO EM GURUPI-TO / Sávio Nogueira de Sousa. –
 Gurupi, TO, 2022.
 35 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Gurupi, Gurupi, TO, 2022.

Orientadora: Ma. Danielma Silva Maia Silva

1. Vidros. 2. Gurupi. 3. Construção civil. I. Silva, Danielma Silva
Maia. II. Título.

CDD 624

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).

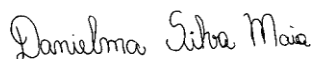
SÁVIO NOGUEIRA DE SOUSA

**ANÁLISE COMPARATIVA E QUALITATIVA DOS VIDROS COMERCIALIZADOS EM
GURUPI-TO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia Civil do
Instituto Federal do Tocantins – Campus Gurupi-
TO, como exigência à obtenção do grau em
bacharel em Engenharia Civil.

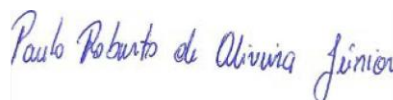
Aprovado em: 30 de novembro de 2022

BANCA AVALIADORA



Prof^a. Me^a. Danielma Silva Maia (Orientador)

IFTO – Campus Gurupi – TO



Prof^a. Esp^a. Paulo Roberto de Oliveira Junior

IFTO – Campus Gurupi – TO



Prof^a. Me^a. Daniel Ramos de Souza

IFTO – Campus Gurupi – TO

AGRADECIMENTOS

Essa conclusão de curso não é uma vitória somente minha, então quero agradecer primeiramente os meus pais Elias Nogueira de Sousa e Patrícia Neres Carneiro por incentivar e estarem comigo em todas as etapas da minha vida e aos meus irmãos Eduardo Nogueira de Sousa Gomes e Deyse Nogueira de Sousa.

A professora Danielma Silva Maia por me ajudar além disso ser minha orientadora de conclusão de curso.

Agradeço também os meus primos e primas, tios e tias e minha vó por estarem torcendo por mim e alguns cliente e amigos da empresa center vidros.

RESUMO

A utilização do vidro na construção civil vem se destacando ao longo dos anos pela sua versatilidade, diferentes formas de aplicações e características mecânicas. Durante esta pesquisa, serão abordadas questões como a análise comparativa e qualitativa dos vidros comercializados em Gurupi – TO e tem como objetivo geral, verificar o(s) tipo(s) de vidro(s) mais comercializados nas principais empresas do ramo vidreiro no referido município. Este trabalho possui três objetivos específicos, que são: O levantamento das principais empresas do setor vidreiro em Gurupi – TO e o(s) tipo(s) de vidro(s) mais comercializados nos últimos 10 anos no ramo da construção civil; Investigar os motivos que levam os clientes a optarem por determinado vidro; Elaborar uma projeção dá(s) escolha(s) dos consumidores para a aquisição de vidros nos próximos 05 anos; buscando identificar se o vidro mais comercializado no atual momento, continuará ou não, liderando o ranking, nos próximos 5 anos. Em relação à metodologia, foi por meio de pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico. Além disso, foi desenvolvido estudo de campo, realizando coleta de dados por meio de questionários nas principais empresas do setor vidreiro de Gurupi – TO, observando a importância do ramo vidreiro para o ramo da construção civil, buscando aperfeiçoamento gradativo, com base nas novidades e exigências do mercado.

Palavras – chave: Vidros; Gurupi; Construção.

ABSTRACT

The use of glass in civil construction has stood out over the years for its versatility, different forms of applications and mechanical characteristics. During this research, issues such as the comparative and qualitative analysis of the glasses commercialized in Gurupi - TO will be approached and it has as general objective, to verify the type(s) of glass(es) most commercialized in the main companies of the glazing branch in the referred County. This work has three specific objectives, which are: The survey of the main companies in the glass sector in Gurupi - TO and the type(s) of glass most commercialized in the last 10 years in the field of civil construction; Investigate the reasons that lead customers to opt for a certain glass; Elaborate a projection of the choice(s) of consumers for the purchase of glasses in the next 05 years; seeking to identify whether or not the most commercialized glass will continue to lead the ranking over the next 5 years. Regarding the methodology, it was through exploratory research with a qualitative approach, with a bibliographical nature. In addition, a field study was carried out, collecting data through questionnaires in the main companies in the glass sector of Gurupi - TO, observing the importance of the glass sector for the civil construction sector, seeking gradual improvement, based on the news and market requirements.

Keywords: Glass; Gurupi; Construction.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. PROBLEMATIZAÇÃO.....	8
3. JUSTIFICATIVA.....	9
4. OBJETIVO	10
4.1 Objetivos geral.....	10
4.1 Objetivos específicos.....	10
5. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
5.1 Origem e evolução do vidro.....	11
5.2 Normas para o uso do vidro.....	11
5.3 Propriedades dos vidros.....	12
5.3.1 Propriedades físicas.....	13
5.3.2 Propriedades mecânicas.....	14
5.4 Propriedades térmicas.....	14
5.4.1 Quanto à dilatação linear.....	14
5.5.2 Quanto às tensões térmicas.....	15
5.5 Propriedades químicas.....	15
5.6 Os tipos de vidros mais utilizados na construção civil.....	15
5.6.1 Vidro comum.....	16
5.6.2 Vidro temperado.....	16
5.6.3 Vidros Laminados.....	28
6. METODOLOGIA.....	23
6.1 Procedimentos técnicos.....	23
7. RESULTADOS.....	24
CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	29
ANEXOS.....	32

1. INTRODUÇÃO

A utilização de vidros na construção civil não é algo novo, todavia, nos últimos anos o material está cada vez mais presente nos diferentes sistemas construtivos que integram uma edificação. Segundo com Silva (2017, p.43), o que antes era restrito a portas e janelas, hoje conta com esquadrias, fachadas, guarda-corpos, pisos e até mesmo, telhados.

Nesse contexto, houve evolução na maioria dos setores da construção civil, no que diz respeito ao tipo de material utilizado, e com o vidro, não é diferente. Cada vez mais, observam-se edificações que investem grandemente na escolha do material de acabamento, priorizando resultados mais harmoniosos e elegantes para o ambiente. Neste sentido, o vidro, também é cuidadosamente pensado para oferecer um melhor acabamento, proporcionando conforto e funcionalidade. Cada vez mais, se investe em materiais modernos, funcionais, sustentáveis, práticos e que possam agregar valor estético.

Acompanhando a evolução contemporânea da construção civil, o mercado de vidros tem se modernizado gradativamente e investido em vidros mais resistentes, seguros e com propriedades que tornam esse material mais atrativo no que diz respeito a qualidade. Um exemplo disso, são os vidros termoacústicos, que tem como função melhorar a sensação térmica, proporcionando conforto acústico.

Outro benefício é sua transparência, tendo em vista que essa qualidade oferece múltiplas funções como, por exemplo, a iluminação, que agrega economia e sustentabilidade. Conforme com Santos, et al. (2018, p.10), a aplicação do vidro nas edificações pode “levar a uma economia de até 75% em energia elétrica”.

O presente trabalho, tem como objetivo demonstrar a importância do vidro na construção civil e sua expansão como material de acabamento no município de Gurupi– TO. A pesquisa pretende apresentar o uso dos vidros: suas características, propriedades, vantagens e sua origem. Além disso, o estudo almeja analisar qual é o tipo de vidro mais utilizado no setor da construção civil, do referido município, bem como, compreender o motivo da escolha do consumidor.

2. PROBLEMATIZAÇÃO

Na construção civil, a escolha do vidro a ser utilizado é muito importante, tendo em vista, que é necessário analisar o tipo que será aplicado e o resultado que se pretende alcançar.

Alguns fatores como: a falta de mão de obra especializada atrelada a falta de instrução sobre as funcionalidades de cada um dos tipos de vidros, conforme normas técnicas de aplicação, e por ser um material frágil que requer cuidados para movimentação e armazenamento na obra podem significar prejuízos tanto para as empresas quanto para o consumidor final além de provocar diversos acidentes. Neste sentido, a ausência de pesquisas nesta área pode causar impactos no setor de construção civil de Gurupi – TO e demais regiões.

3 JUSTIFICATIVA

Todos os setores da construção civil evoluíram muito no que diz respeito ao tipo de material utilizado, e com o vidro não é diferente. Cada vez mais, observamos edificações investindo em bons acabamentos, primando por ter um resultado estético e agradável ao ambiente e entre esses materiais, está o vidro, que é cuidadosamente pensado para oferecer um acabamento elegante, proporcionar conforto e funcionalidade.

Desta forma, observando a crescente utilização dos vidros na construção civil, surgiu a necessidade de analisar os tipos de vidros mais comercializados pelas principais vidraçarias de Gurupi - TO, bem como, identificar o seu espaço na arquitetura e nos sistemas construtivos das diferentes edificações da cidade.

Do ponto de vista acadêmico, essa pesquisa será de grande relevância para futuros profissionais da engenharia civil. Sob o prisma social, vários profissionais poderão se beneficiar dos resultados alcançados, especialmente os que trabalham com o vidro voltado para a edificação.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Verificar os indicativos de comercialização dos tipos de vidros em Gurupi - TO.

4.2 Objetivos Específicos

- Levantar as principais empresas do ramo vidreiro em Gurupi - TO e os tipos de vidros mais comercializados nos últimos 10 anos;
- Analisar os motivos que leva o cliente a optar pelo vidro escolhido;
- Elaborar uma projeção da(s) escolha(s) dos consumidores para a aquisição de vidros nos próximos 05 anos.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Origem e evolução do vidro;

Os textos trabalhados durante todos os semestres letivos, foram de grande importância para o desenvolvimento da presente pesquisa, possibilitando a compreensão no que diz respeito ao processo de origem, normas e evolução do vidro, no meio social.

A origem do vidro possui diversas teorias, contos e mistérios, porém, entre as diversas possibilidades, uma é comum: a crença de que o seu surgimento foi por acaso em uma época de cultura simples em que a queima da areia formulou a composição deste material acidentalmente, ocasionando a criação do vidro. Em conformidade com os pensamentos do autor Barros (2010, p.3), estudos apontam que o vidro teve origem no oriente médio, por volta de 4000 a.C. e era utilizado como acessório para ferramentas e adornos.

A tecnologia do sopro foi desenvolvida por volta do primeiro século a.c., tendo por consequência maior produtividade de peças, mas apenas as pessoas mais nobres tinham acesso ao material. Os primeiros vidros eram coloridos e sem transparência, supõe-se que somente no primeiro século D.C. começaram a evoluir para um aspecto mais límpido, mais transparente.

Por volta de 1624 ocorreu no Brasil o emprego do material vítreo, mas o seu uso era restrito a janelas, portas, jarras e potes. Nessa época, o Brasil ainda era uma colônia e portanto, a aquisição de vidros era algo difícil e apenas as classes com maior poder aquisitivo - como a burguesia e o clero - tinham acesso.

5.2 Normas para o uso do vidro;

Em conformidade com os dados apresentados pelo site de associação brasileira de normas técnicas da indústria Abravidro (2016) “A área da construção civil nas últimas décadas tem sofrido alterações importantes no que diz respeito às normas e regras, e o setor de vidraçaria acompanhou essa evolução.” Em 2016 a NBR 7199 (vidros na construção civil — projeto, execução e aplicações) “foi reeditada com vistas

a facilitar a sua interpretação, adequar o texto às normas internacionais mais importantes e definir a forma de utilização dos vidros conforme com a edificação”.

De acordo com Abravidro (2016):

“A NBR 7199 abrange outras normas que tratam sobre o vidro, e entre elas a NBR 14207, que define as normas para box de banheiro e condições de instalação. Das alterações, destaca-se a exigência de que todo vidro acima de 1,1m aplicado em pisos internos ou externos, independente do piso utilizado, seja de segurança. Há também casos em que apenas vidros laminados e aramados são permitidos.”

5.3 Propriedades dos vidros;

Assim como qualquer objeto e/ou material, as propriedades dos vidros vão depender da sua estrutura, composição química, entre outros. No presente estudo, serão analisadas as propriedades físicas, mecânicas, térmicas e químicas dos vidros.

Também é muito importante ressaltar a sustentabilidade do vidro, que de acordo com os pensamentos do autor Demétrio (2018), simboliza a promoção da exploração de uma área ou o uso de recursos naturais de forma a minimizar a ruptura do equilíbrio entre o meio ambiente, a comunidade humana e toda a biosfera exigindo seu consumo.

Ainda seguindo o mesmo pensamento, Demétrio (2018) afirma que:

O desenvolvimento da construção civil na área de sustentabilidade deve começar por preços acessíveis de acordo com as necessidades humanas, contudo as empresas devem diminuir o uso de recursos não renováveis, que reduzem o consumo de energia, e buscar utilizar materiais de baixo impacto ambiental e reciclado, fazendo com que tenha economia desde a concepção até o final da obra. (DEMÉTRIO E FERNANDES, 2018, P.25)

Conforme o IPEA (2010), a construção civil, como força maior no desenvolvimento dos grandes centros, precisa se adaptar e contribuir para minimizar seus impactos no meio ambiente.

Nesse contexto, a prática de produtos mais sustentáveis podem contribuir para o meio ambiente e para a construção civil, como destaca, Demétrio e Fernandes (2018, p.34) a sustentabilidade das construções não representa somente o desempenho das edificações, aos requisitos de adequação ambiental, pois há outros requisitos complementares, como por exemplo, os requisitos de desempenho térmico e lumínico de um ambiente, que tendem cada vez mais a serem definidos não apenas

para atender as necessidades humanas em termos de conforto e saúde, mas também a necessidade de economia de energia ao longo do tempo.

5.3.1 Propriedades físicas

Durante os estudos acerca das propriedades físicas dos vidros, percebe-se que os autores fazem essa classificação de diferentes formas, para a pesquisa em questão, destacando-se as seguintes: Segundo, Giacomini (2005, p.21), a densidade determina o quão denso é o vidro, nesse caso ele possui densidade que corresponde a 2,5 kg de massa por m² para vidros planos, quanto a massa volumétrica o valor é de 2500 kg/m³; quanto à dureza, o autor afirma que:

[...] a dureza diz respeito a capacidade do vidro de resistir a impactos, nesse sentido ele se apresenta impenetrável e por isso possui alto grau de dureza na escala de mohs, índice que atribui dureza de 1 a 10 ao material, um vidro com base de soda-cal tem dureza 5,4 a 5,8 na escala. (GIACOMINI, 2005, p.21)

Giacomini (2005, p.21) defende que o vidro pode resistir a esforços como o aço e, em relação à dureza, é uma de suas propriedades mais importantes. Desta forma o seu desempenho é notável e no quesito segurança ele se apresenta suficiente.

Quanto à abrasão, é a capacidade de resistência do vidro ao ser friccionado. Segundo Barros (2010, p.6), uma comparação do vidro com o granito, mostra que ele pode ser até 16 vezes mais resistente, assim, a sua escolha para algumas superfícies na edificação pode ser até mais vantajosa.

5.3.2 Propriedades mecânicas

Quanto às propriedades mecânicas do vidro, seu desempenho varia de acordo com os tipos de vidros. As diferentes propriedades são apresentadas no Quadro 01.

Quadro 01. Tópicos das propriedades mecânicas do vidro.

PROPRIEDADES MECÂNICAS DO VIDRO	CARACTERÍSTICAS
ELASTICIDADE	É o quanto vidro resiste ao alongamento. De acordo com Giacomini (2005, p.20) o módulo de Young, que é a medida dessa capacidade mostra que o vidro tem uma resistência de 70.000 Mpa, enquanto a alumínio tem 73.000 MN/m ² . Essa comparação aponta que o vidro apresenta uma boa elasticidade, no entanto ao ultrapassar o limite aceitável o vidro se rompe de forma abrupta, sem apresentar sinais prévios, algo que precisa ser levado em conta, não que seja uma desvantagem é apenas uma forma de chamar atenção para a escolha do vidro, que deve ser adequado à superfície, de forma a não apresentar risco de rompimento.
TRAÇÃO	Para melhor explicar a tração, imagina-se que o vidro seja preso por duas cordas e seja exercido sobre essas cordas uma força, de acordo com Barros (2010, p.6) “o vidro sofre uma tração que pode variar de 300 a 700 N/cm ² , essa variação vai depender de fatores como: a duração da carga, a umidade, a temperatura e/ou outros”.
COMPRESSÃO	Compressão é o efeito de comprimir, estreitar, apertar, encolher, oprimir ou reduzir para um menor volume. O vidro tem significativa resistência à compressão em comparação a sua resistência à tração, todavia é importante destacar que essa maior resistência não tem significado no que diz respeito a sua aplicação em estruturas.
FLEXÃO	Um vidro flexionado terá ao decorrer do mesmo tempo esforços de tração e compressão, em termos de números isso se implica que: De acordo com os pensamentos de Barros (2010, p.7), em alternativas exatas, desenvolvem: 40 MPa (N/mm ²) para vidro polido recozido; 120 a 200 Mpa (N/mm ²) para um vidro temperado (segundo a espessura, manufatura [sic] dos bordos e tipo de fabrico[sic]).

Acervo do autor (2022)

5.4 Propriedades térmicas

5.4.1 Quanto à dilatação linear

A dilatação linear do vidro demonstra o quanto ele pode ser alongado no seu comprimento, mas para que o alongamento aconteça é necessário que o vidro seja submetido a uma temperatura no qual especifica o autor, Pinheiro (2007, p.18) em uma temperatura de 20 a 300°C, o coeficiente de dilatação é 9×10^{-6} e para exemplificar esse processo veja: “uma chapa de vidro de 2m de comprimento (2000 mm) aquecido

a 30°C sofrerá um alongamento de: $2000 \times 0,000009 \times 30 = 0,54 \text{ mm}$ ”, ou seja, o alongamento vai depender da temperatura a que o vidro será exposto”.

5.4.2 Quanto as tensões térmicas

O fato de o vidro não ser um bom condutor térmico, promove uma contribuição do mesmo em situações específicas, causando rompimento térmico no material. Em concordância com Aguiar (2017, p.34) o fato de fazer as trocas caloríficas parcialmente em seções diferentes do vidro, acarretam no desequilíbrio e seguida fratura do material.

5.5 Propriedades químicas

O uso do vidro na construção civil está cada vez mais comum, dado os seus inúmeros benefícios, entre eles o fato de ele não ser um material poroso e de ser um material de alta resistência mecânica, Pinheiro (2007, p.17) destaca ainda que “O vidro se distingue de outros materiais por várias características: não é poroso nem absorvente e é ótimo isolador (dielétrico), possui baixo índice de dilatação e condutividade térmica, suporta pressões de 5.800 a 10.800 kg/cm²”.

Quimicamente falando a composição do vidro é basicamente a mistura do quartzo dióxido de silício (areias) com carbonatos, que passam por altas temperaturas, essa composição pode passar por outras alterações e também pode ter mudança de acordo com o vidro desejado.

5.6 Os tipos de vidros mais utilizados na construção civil

A beleza do vidro e as suas vantagens (como proporcionar iluminação, ventilação, transparência e conforto acústico) tem feito cada dia mais que o setor da construção civil se aprimore no uso desse material para as edificações, buscando trazer luxo, beleza e praticidade.

Atualmente existe uma variedade de vidros que podem ser utilizados na construção civil, todavia, esta pesquisa tem interesse em destacar os vidros mais utilizados nas edificações, desta forma, foi realizada uma breve explanação sobre o vidro comum, temperado e laminado.

5.6.1 Vidro comum

A mistura de sílica, sódio, cálcio, magnésio e outros compostos ao ser aquecida 1600 °C resultam no vidro comum, que primeiro se transforma em líquido, depois é resfriado para se tornar sólido. O vidro comum, como pode ser visto na (Figura 01), é a matéria-prima que dá origem a outros tipos de vidro, pois é partir dele que se tem o vidro curvo, temperado, laminado, insulado e outros.

O vidro comum atualmente é pouco utilizado e existem normas de segurança que não permitem o seu uso para uma base acima de 1,1m tendo em vista que a sua quebra gera lâminas e pequenos pedaços com alto poder de corte.

Em harmonia com a autora Rocha (2015, p.2), na escolha do vidro considera-se além da segurança, fatores como: luminosidade, isolamento termoacústico, estética do ambiente e/ou outros, ou seja, a escolha depende do resultado que se pretende alcançar.

Figura 01. Vidro comum usado em basculante.



Acervo do autor (2022)

5.6.2 Vidro temperado

Segundo a empresa Rohdon Vidros (2022), o vidro temperado é considerado um vidro de segurança, especialmente porque em caso de quebra ele não forma pontas ou cacos cortantes, sendo o mais seguro para se utilizar em box de banheiros por exemplo. Para se tornar temperado, o vidro comum passa por um processo de aquecimento e resfriamento brusco que o torna cinco vezes mais resistente do que o vidro comum. As Figuras 02 mostra a aplicação do vidro temperado em partes distintas de uma edificação residencial.

Figura 02. Vidro Temperado aplicado na porta e no guarda-corpo.



Acervo do autor (2022)

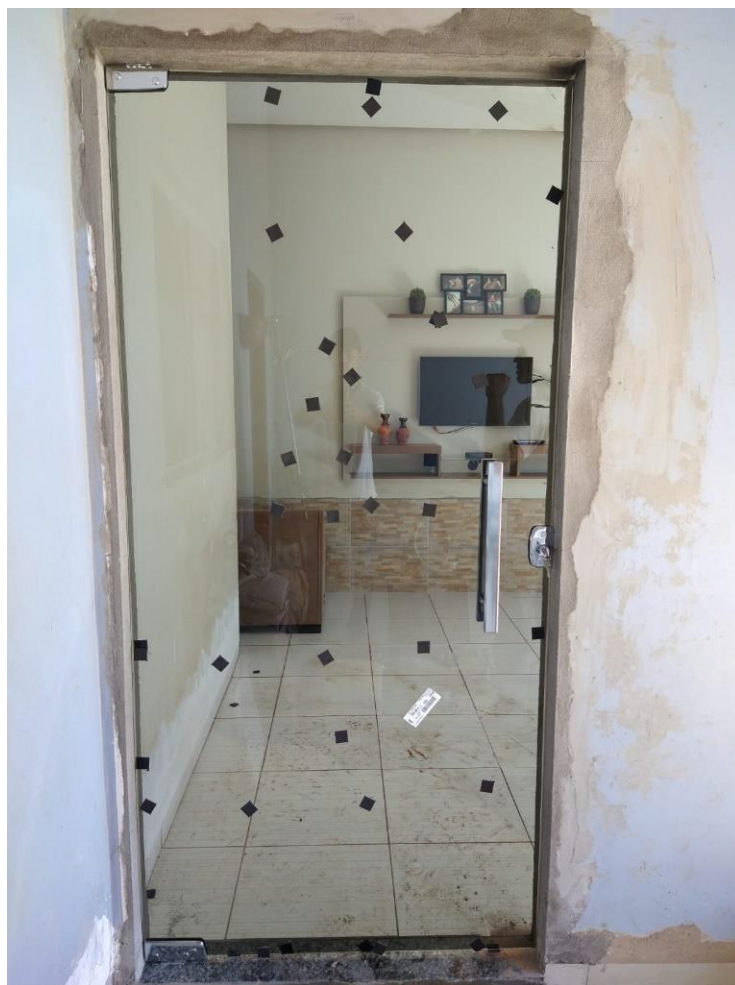
De acordo com a norma NBR 14.698/2011, após o vidro se tornar temperado, não há como fazer qualquer tipo de modificação na sua estrutura, ou seja, depois de temperado, o vidro não pode ser passar por mais nenhum processo de transformação. Ao ser aplicado como material de construção em sistemas construtivos de edificações, as propriedades físico-mecânicas adquiridas pelo vidro em seu processo de fabricação além de trazerem funcionalidade ao ambiente como iluminação e segurança, também agregam alto padrão estético. A Figura 03 mostra a aplicação do vidro temperado uma fachada de uma edificação residencial. A Figura 04 e 05 apresenta esquadrias que fazem uso deste tipo de vidro.

Figura 03. Vidro Temperado aplicado em fachada



Acervo do autor (2022)

Figura 04. Vidro Temperado



Acervo do autor (2022)

Figura 05. Vidro Temperado fumê

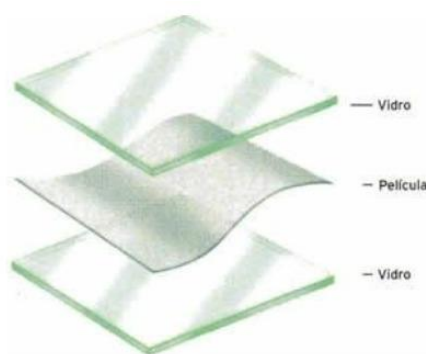


Acervo do autor (2022)

5.6.3 Vidros Laminados

O vidro laminado também é considerado um vidro de segurança devido a sua formação, e em caso de quebra as partes permanecem coladas a película que há entre as placas. O processo para se ter um vidro laminado ocorre da seguinte forma: duas ou mais chapas de vidro tem entre elas uma película PVB ou pode também ser feito com resinas especiais. Este processo é ilustrado na Figura 06.

Figura 06. Processo do Vidro Laminado



Real Vidros (2018)

Vale ressaltar outras características importantes do vidro laminado, que segundo (PINHEIRO, 2007, p.24), são:

- Proteção de ambientes: Dependendo da composição (multilaminado), o vidro laminado pode ser utilizado como barreira antivandalismo, antiarrombamento ou blindagem, sendo à prova de balas de diversos tipos de calibre.
- Controle sonoro: São eficazes na redução do nível de ruídos indesejáveis, pois as vibrações sonoras são absorvidas pelo PVB e pelo próprio vidro.
- Barreira contra raios UV: Os vidros laminados com PVB e alguns tipos de resina filtram os raios ultravioletas, minimizando o desbotamento e o envelhecimento de móveis e objetos interiores, sem interferir no crescimento das plantas.
- Controle solar: Os vidros laminados com float colorido (verde, bronze e cinza) permitem um moderado controle da luz e calor do ambiente, sendo possível criar uma barreira ainda mais eficaz utilizando vidros refletivos.

As opções de uso do vidro laminado são as mais diversas, eles podem ser utilizados tanto em fachadas como em interiores para portas, janelas, box de banheiro, guarda-corpos e/ou outros, conferido ao ambiente conforto, segurança e estética, como é apresentado nas Figuras 07, 08 e 09. Em concordância com (Westphal, 2016) como todo material de construção, o vidro exige cuidados na sua especificação, devendo ser observadas não somente as características que proporcionam estética e resistência, como também, questões de segurança e conforto ambiental.

Figura 07. Vidro Laminado



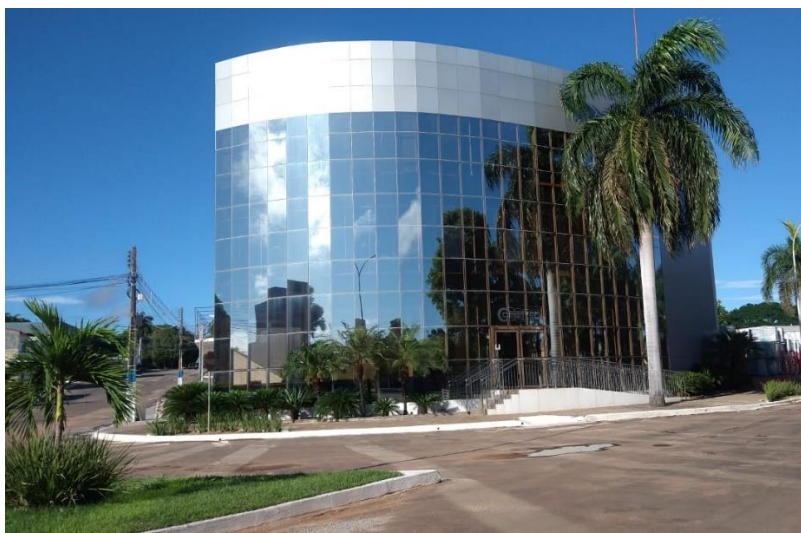
Acervo do autor (2021)

Figura 08: vidro laminado



Acervo do autor (2022)

Figura 09: vidro laminado



Acervo do autor (2022)

Segundo os pensamentos de (Westphal, 2016, p.159), o padrão estético do vidro no projeto arquitetônico tem relação direta com o conforto e a eficiência energética pretendida. Ainda em conformidade com Westphal, 2016, p.159), a estética em si não é deliberativa para o nível de desempenho do projeto. Com a variedade de produtos de controle solar existentes no mercado, é possível atingir um bom padrão de conforto e eficiência e atender aos padrões anteriores de estética e segurança.

Acervo do autor (2022)

A Figura 10 ilustra os tipos de vidros estudantes nesta apresentando suas principais diferenças, relacionado ao seu rompimento, de modo que o vidro laminado, sofre um processo de mais intensidade, o temperado se desmancha para não ocasionar acidentes e o vidro comum, no que lhe concerne, sofre um processo mais enfraquecido.

Figura 10. Tipos de vidros em seu processo de ruptura.



Vidro Comum



Vidro Temperado



Vidro Laminado

6. METODOLOGIA

6.1 Procedimentos técnicos

Este trabalho foi desenvolvido inicialmente por meio de pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico e também, através de estudo de campo. No que diz respeito à bibliografia, será utilizado como aporte teórico: livros, artigos, sites especializados e normas brasileiras que discorrem acerca da variação de tipos de vidros.

A pesquisa bibliográfica buscou documentos e informações sobre o referido assunto, priorizando as fontes teóricas que pudessem contribuir para o desenvolvimento do estudo com fontes sólidas. Várias foram as pesquisas nesse sentido, as quais viabilizaram a importância do vidro no âmbito da engenharia civil.

Quanto à pesquisa de campo, os dados foram coletados nas principais vidraçarias de Gurupi - TO, por meio de questionário, em que, objetivou-se analisar qual(is) o(s) tipo(s) de vidro(s) mais utilizado(s) nos últimos dez anos, no setor da construção civil, além disso, pretende-se identificar os motivos pelos quais as empresas participantes do questionário, optaram por determinado(s) vidro(s).

Diante disso, esta pesquisa teve também caráter exploratório, tendo em vista a busca pelos resultados, pois esse tipo de método de estudo, busca se familiarizar com o tema, viabilizando o aumento do conhecimento do pesquisador, sobre os fatos. Além disso, esse método, possibilita a formulação mais precisa de alternativas e soluções, para a realização de pesquisas com maior suporte teórico e prático.

Neste sentido, os dados coletados nesta pesquisa, foram demonstrados por meio de gráficos, contendo os principais resultados adquiridos durante o processo da pesquisa de campo, realizada presencialmente, nas principais empresas da cidade de Gurupi – TO. O referente gráfico, apresenta informações no que diz respeito aos motivos que levam os clientes a optarem por determinado(s) vidro(s) e quais foram os vidros mais comercializados nos últimos dez anos.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para se obter os resultados, foi feito um questionário com quatro empresas localizadas no município de Gurupi – TO. Este questionário foi composto por três perguntas, sendo duas de múltipla escolha e uma dissertativa, na qual as respostas obtidas possibilitaram identificar os principais motivos que levam as empresas a trabalharem com o vidro temperado há mais de dez anos.

7.1 Qual o tipo de vidro mais comercializado pelas empresas de Gurupi-TO nos últimos 10 anos ?

As quatro empresas entrevistadas, Vidraçaria Central (VC) , GM Vidros (GM), Center Vidros (C) e Vidraçaria União (VU), responderam que o vidro mais comercializado há mais de dez anos é o vidro temperado.

Diante das respostas das empresas participantes, a escolha dos clientes pelo vidro temperado, como pode ser visto no gráfico abaixo (Gráfico 01), se deu pela substituição do vidro comum, que era o mais consumido antigamente, sendo atraído pelo consumidor pelo custo benefício que tem um valor acessível para um produto que apresenta muitas vantagens e também suporta mais variações de temperatura. Devido ao Estado do Tocantins sofrer com altas temperaturas, este fator se torna importante na escolha deste para os ambientes internos e externos.

Outro motivo por optarem pelo vidro temperado, é que se comparado com o vidro laminado, este tem um custo mais atrativo em detrimento do segundo, que por ter propriedades de segurança mais específicas, seu preço aquisitivo é mais oneroso, resultando em uma baixa procura no município de Gurupi – TO.

Gráfico 01. Gráfico da comercialização do vidro nas vidraçarias em Gurupi - TO nos últimos 10 anos.



Fonte: próprio autor (2022)

7.2 Quais os motivos que levam os clientes a optarem pelo vidro temperado?

No questionário foram disponibilizadas seis alternativas de múltiplas escolhas, onde os parâmetros apresentados estão descritos na Tabela 01.

Tabela 01- Parâmetros para escolha do vidro temperado

Itens	Parâmetros	Conceito
(a)	Custo-benefício	Mesmo sendo um material mais caro, os custos de manutenção a longo prazo são mínimos, tem maior duração.
(b)	Fator cultural	Os clientes seguem a tendência do momento.
(c)	Sustentabilidade	Economia de energia elétrica (luminosidade) conforto térmico (economia com mantas térmicas), conforto acústico (economia com isolamento acústico).
(d)	Estética	Proporciona beleza e suntuosidade ao ambiente
(e)	Exigência normativa	Normas que estabelecem o vidro para cada tipo de edificação

(f)	Segurança	Traz segurança ao consumidor, oferecendo menos riscos no momento de quebra.
-----	-----------	---

Fonte: Próprio autor (2022)

A Vidraçaria Central, a Vidraçaria Center Vidros e a GM Vidros assinalaram todas as alternativas, compreendendo que todos os parâmetros são importantes na escolha do vidro temperado por parte dos clientes. A Vidraçaria União considerou os itens (a), (b), (c) e (d), pois de acordo a empresa, estes são os fatores essenciais que direcionam os clientes para o consumo do vidro temperado em sua edificações.

Nota-se, portanto, que as respostas foram bem semelhantes, como pode ser visto no (Gráfico 02), de modo que todas as empresas participantes, escolheram as alternativas mais viáveis: custo benefício, sustentabilidade e a segurança. A única empresa que não optou por essa alternativa, foi a Vidraçaria União, pois, conforme a respectiva empresa, o fator mais importante para o cliente, é a segurança, vindo sempre em primeiro lugar.

Com esse questionamento, foi possível visualizar o emprego da consciência sustentável já presente no município, o que mostra um avanço quanto a responsabilidade civil-ambiental e, protagoniza um marco para outras pesquisas que encontram barreiras na implementação de ideias que vise a conservação do meio, o que ressalta que há essa mudança de comportamento, lenta, porém, gradual.

Gráfico 02. Gráfico dos motivos que levam o cliente a escolher o vidro temperado



Fonte: próprio autor (2022)

7.3 O vidro mais consumido pelos clientes permanece liderando pelos próximos 5 anos?

Essa questão foi composta por duas alternativas de múltiplas escolhas: (a) sim ou (b) não, de modo que os entrevistados deveriam optar por uma das alternativas, e em seguida, justificar sua resposta por meio dissertativo.

VC: A primeira resposta foi de teor positivo, assinalando a alternativa (a), justificando que essa escolha pode ser considerada por um fator cultural.

GM: A empresa entrevistada, também assinalou a letra (a) e justificou que a escolha desse vidro pode ser composta por ser transparente e escuro.

C: A terceira resposta foi a letra (a) argumentando que esse processo de demanda, pode aumentar, nos próximos cinco anos, pois apresenta um aspecto mais sustentável e seguro para os clientes.

VU: A última vidraçaria também foi de acordo com as já citadas acima, alegando que o material continuar no mercado, e ainda pode acontecer transação para outras regiões.

Mediante aos resultados apresentados, fica evidente que há uma cultura e tendência arquitetônica presente na cidade que tende a perdurar por um período superior a 5 anos. Vale ressaltar que fatores como visão sustentável possui relevância nas próximas tendência até mesmo pelo incentivo do próprio mercado em apresentar

produtos com essa finalidade. Dessa forma, a pesquisa apresentou essa constância na utilização do vidro temperado por um longo período, o que pode auxiliar as empresas do ramo no planejamento a longo prazo.

8. CONCLUSÃO

Conclui-se nessa pesquisa que o vidro temperado é o vidro mais utilizado pelas empresas entrevistadas (Vidraçaria Central, GM Vidros, Center Vidros e Vidraçaria União) no município de Gurupi - TO, e os fatores determinantes são o custo benefício, fator cultural, sustentabilidade e estética.

O objetivo principal do estudo foi alcançado, visto que foi possível observar a importância do setor vidreiro para a construção civil, de modo que ambos se auxiliam, buscando aperfeiçoamento gradativo com base nas novidades e exigências do mercado, e salienta que para as lojas de venda de vidros é de suma importância manter um estoque superior quanto a esse tipo de material, devido a demanda elevada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAVIDRO. **Vidro de A à Z - NBR 7199: atual e mais completa**. 2016. Disponível em: <<https://abravidro.org.br/nbr-7199-atual-e-mais-completa-2/>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

BARROS, Carolina. **Apostila de vidros, Materiais de construção**: edificação. Pelotas, 2010. Disponível em: <<https://edificacoes.files.wordpress.com/2011/04/apo-vidros-completa-.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2022.

BRIGHENTI, Fernanda Caciatori et al. **Planejamento estratégico: estudo de caso da Dubox vidros temperados**. 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/130816?show=full>> Acesso em: 18 de março de 2022.

CUSTÓDIO, Fernando Corrêa; AGUIAR, Guilherme Sanuto. **Aplicação estrutural do vidro na construção civil: fachadas estruturais com pilares de vidro**. Engenharia Civil-Tubarão, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/4306>>. Acesso em: 20 de março de 2022.

DE OLIVEIRA, Giuliano Silva et al. **utilização de vidros sustentáveis para melhoria da eficiência energética das edificações**. 2012. Disponível em: <[utilizacao_de_vidros_sustentaveis_para_melhoria_da_eficienciaenergetica_das_edificacoes-de-vidros-sustentaveis-para-melhoria-da-eficiencia-energetica-das-edificacoes.pdf](#)>. Acesso em: 22 de março de 2022.

DE SOUZA, Eliomar Crisóstomo da Silva. **O uso do vidro em fachadas e estética na construção civil**. Saberes da Engenharia: Uma contribuição para a sociedade Volume 2, p. 26. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20220831010538id_/https://www.poisson.com.br/livros/individuais/Saberes_Engenharia/volume2/Saberes_Engenharia_Vol2.pdf#page=26>. Acesso em: 23 de março de 2022.

GARANITO, Vanessa Maria Gomes. **O vidro na indústria da construção**. 2019. Tese de Doutorado. Disponível em: <<https://digituma.uma.pt/handle/10400.13/2461>>. Acesso em: 19 de março de 2022.

GIACOMINI, Eliana. Material, O Vidro. **Faculdade de Engenharia da universidade do Porto, Secção de Construções Civas**, 2005. Disponível em: <https://paginas.fe.up.pt/~vpfreita/mce04008_O_vidro.pdf>. Acesso em: 21 de março de 2022.

GIOVANNI, Mariacher. **O vidro: os estilos na arte**. São Paulo, Martins Fontes, 1992.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível em: <https://sgcd.fc.unesp.br/Home/helberfreitas/tcci/gil_como_elaborar_projetos_de_pesquisa_-anto.pdf>. Acesso em: 21 de março de 2022.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. Disponível em: <<https://books.google.com.br/booksMALHOTRA,Pesquisa+de+marketing>>. Acesso em: 18 de março de 2022.

MONTANO, Paulo Fernandes; BASTOS, Hugo Bertha. **A indústria de vidro plano: conjuntura atual e perspectivas**. 2013. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/4801>>. Acesso em: 20 de março de 2022.

PERIN, Alex. **Vidro temperado, laminado, comum**. Jus Brasil, 2020. Disponível em: <<https://peliculasbrasil.jusbrasil.com.br/artigos/844438190/vidro-temperado-laminado-comum-entre-outros>>. Acesso em: 15 de maio de 2022.

PINHEIRO, F. C. et al. **Evolução do uso do vidro como material de construção civil**. 2007. Monografia-Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco, 2007. Disponível em: <<https://lyceumononline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1045.pdf>>. Acesso em: 06 de abril de 2022.

Real Vidros e Cristais: **O vidro Laminado**. 2018. Disponível em: <<http://realvidrosecristais.com.br/2018/06/25/o-vidro-laminado/>>. Acesso em: 10 de abril de 2022.

ROCHA, Bruno Ribeiro da; SANTOS, Bruno Aparecido dos; VARGAS, Hermam. **A importância da utilização do vidro na construção civil**. 2015. Disponível em: <<https://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/3238>>. Acesso em: 12 de abril de 2022.

ROSA, Sérgio Eduardo Silveira da; COSENZA, José Paulo; BARROSO, Deise Vilela. **Considerações sobre a indústria do vidro no Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 26, set. 2007. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2666>>. Acesso em: 07 de maio de 2022.

SANTOS, Gilian Aparecido de Alcantara dos et al. **Economia de Energia em um restaurante aplicando tijolo de vidro**. 2018. Disponível em: <<http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/7876>>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. Métodos de pesquisa das relações sociais. São Paulo: Herder, 2011. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1074980>>. Acesso em: 20 de abril de 2022.

SILVA, Jailton da. **Aplicações do vidro nas habitações humanas: uma Proposta de análise e classificação**. Disponível em: <https://www2.ufrb.edu.br/bcet/components/com_chronoforms5/chronoforms/uploads/tcc/20190604224449_2017.2__TCC_Jailton_Da_SilvaAplicaes_do_Vidro_nas_Habitaes_Humanas_Uma_Proposta_de_Analise_e_Classificao.pdf>. Acesso em: 11 de maio de 2022.

TIGRE, Ana Laurent. **Eficiência energética em edifícios com fachada de vidro**. 2016. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/19180>>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

WESTPHAL, Fernando Simon. **Manual técnico do vidro plano para edificações**. Simplíssimo Livros Ltda, 2016. Disponível em: <https://abividro.org.br/wp-content/uploads/2019/01/Abividro_Manual_Tecnico-do-Vidro_Plano_Edificacoes.pdf>. Acesso em: 14 de abril de 2022.

ZANOTTO, E. D.; Vidros: **Arte, Ciência e Tecnologia de 4000 A.C. a 2000 D.C.; Engenharia de Materiais**, Brasil, v. 1, n.1, p. 33-36, 1989. Disponível em: <<https://abceram.org.br/2012/07/11/lancamento-cristais-em-vidros-ciencia-e-arte-edgar-d-zanotto/>>. Acesso em: 22 de abril de 2022.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods**. 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=ydcKAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR6&dq=ZIKMUND,+W.+G.+Business+research+methods&ots=Y7JIP6bbWw&sig=o9pZya350Yk7yNpPCACsQ_dgULg&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

ANEXOS

QUESTIONÁRIO DESTINADO AO LEVANTAMENTO DE DADOS
DAS PRINCIPAIS EMPRESAS DO RAMO VIDRACEIRO PARA UMA
“ANÁLISE COMPARATIVA E QUALITATIVA DOS VIDROS MAIS
COMERCIALIZADOS EM GURUPI-TO”.

Nome da Empresa: _____

Tempo de atuação: _____

1 – Entre os vidros abaixo qual o mais comercializado para a construção civil na sua empresa nos últimos 10 anos?

- ☐ Vidro comum
- ☐ Vidro temperado
- ☐ Vidro laminado

2 – Aponte pelo menos 03 motivos que você acredita que leva o cliente a optar pelo vidro escolhido?

- ☐ Custo-benefício: mesmo sendo um material mais caro os custos de manutenção a longo prazo são mínimos, tem maior duração.
- ☐ Fator cultural: os clientes seguem a tendência do momento.
- ☐ Sustentabilidade: economia de energia elétrica (luminosidade), conforto térmico (economia com mantas térmicas), conforto acústico (economia com isolamento acústico);
- ☐ Estética: beleza, suntuosidade.
- ☐ Exigência normativa: normas que estabelecem o vidro para cada tipo de edificação.
- ☐ Segurança.

3 – Pela sua observação em relação ao comportamento do cliente você acredita que o vidro mais utilizado atualmente pode permanecer liderando pelos próximos 05 anos? Por que?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Responsável pelos dados levantados