

Grellmann, A. J. <sup>1</sup> ; Cardoso, G. R. C. <sup>2</sup>

*Graduandos, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.*

Ferreira Júnior, E. L. <sup>3</sup>

*Professor Me., Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.*

<sup>1</sup> [alinejgrellmann@gmail.com](mailto:alinejgrellmann@gmail.com); <sup>2</sup> [gabrielreis999@gmail.com](mailto:gabrielreis999@gmail.com); <sup>3</sup> [epaminondas@pucgoias.edu.br](mailto:epaminondas@pucgoias.edu.br)

**RESUMO:** O concreto translúcido é um material que tem sido utilizado há algum tempo, cuja principal característica é permitir a passagem de luz através do maciço de concreto. No entanto, é um material pouco difundido no mercado, devido ao seu alto valor, resultante, principalmente, do custo de um de seus materiais componentes: a fibra óptica. Neste trabalho estudou-se a viabilidade da utilização da fibra de poliamida em substituição à fibra óptica, comumente utilizada para fabricação do concreto translúcido, com o objetivo de reduzir o custo, mas mantendo as principais propriedades desejadas para o material. Para tanto, ensaios de translucidez e de resistência mecânica foram feitos em painéis com o uso de fibra de poliamida em teores de cerca de 17% e comparados aos valores obtidos em blocos de concreto translúcidos com fibra óptica e bloco de vidro. Os resultados mostraram que o uso da fibra de poliamida reduziu a resistência mecânica do concreto e que a translucidez obtida com o protótipo não se mostra eficiente para permitir a passagem de um nível de luz adequada a iluminação de ambientes, porém demonstrou-se com ótimas características estéticas, capaz de produzir efeitos decorativos com o auxílio de iluminação artificial.

*Palavras-chaves: Fibra de poliamida, fibra óptica, concreto translúcido, resistência mecânica.*

**ABSTRACT:** Translucent concrete is a material that has been used for some time, and its main characteristic is to allow light to pass through the concrete mass. However, it is a material that is not very widespread in the market, due to its high cost, mainly due to the cost of one of its component materials: the optical fiber. In this work, we study the feasibility of using polyamide fiber to replace optical fiber, commonly used in the manufacture of translucent concrete, with the aim of reducing the cost, while maintaining the main properties desired for the material. For this purpose, translucency and mechanical strength tests were carried out on panels using polyamide fiber at levels range of 17% and compared to the results obtained on translucent concrete blocks with optical fiber and glass block. The surprising results are that the use of polyamide fiber has the mechanical strength of concrete and that the translucency designed with the prototype is not efficient in allowing the passage of an adequate level of light for lighting environments, but tested with excellent characteristics. aesthetic, capable of producing decorative effects with the aid of artificial lighting.

*Keywords: Polyamide fiber, optical fiber, translucent concrete, mechanical resistance.*

**Área de Concentração:** 01 – Construção Civil.

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre as diversas possibilidades de utilização de materiais na construção civil que apresentam características adequadas ao desempenho do sistema construtivo, o concreto é o material com maior aplicação. Trata-se de um componente cerâmico, composto por cimento, água, pedra e areia, e,

dependendo das circunstâncias do seu emprego, também pode conter aditivos químicos, adições minerais e aço. Segundo Lima et al (2014), por toda a variedade de materiais que podem ser empregados ao concreto e suas inúmeras funções e aplicações, além de seu preço acessível, é justificado seu grande emprego em todo tipo de construção.

Neste contexto de diversidade de aplicações, o arquiteto Aron Losonczy desenvolveu, no ano de

2001, na Hungria o concreto translúcido. Inicialmente, o material surgiu com a finalidade de melhorar a estética de edificações comerciais. Posteriormente, a ideia foi aperfeiçoada, permitindo obter melhor eficiência do concreto translúcido para fins não só estéticos ou comerciais, mas também para ser um produto sustentável, que trouxesse o conforto térmico, economia de energia e aplicações arquitetônicas, moldando-se arte em diversos formatos e construindo ambientes mais iluminados, sem perder a propriedade de resistência para fins estruturais (SANTOS, MOSSRI e CUNHA, 2018).

O concreto translúcido aplicado em forma de painéis sem fins estruturais surgiu como uma ótima opção para substituição do vidro, pois além do efeito estético (com variados designs), este material contribui para um melhor conforto térmico, passagem de luz natural ou artificial, com maior privacidade do ambiente. Também é possível ampliar parte do ambiente, já que painéis são feitos com espessuras menores que paredes de concreto.

A fibra óptica utilizada na fabricação do concreto translúcido é a mesma encontrada em redes de telecomunicação. Trata-se de um material desenvolvido para confinar a propagação de luz em uma região que apresenta pequena degradação do sinal transmitido (RIBEIRO, 1999). Dessa forma, ela pode permitir com facilidade a passagem, tanto da luz natural, quanto da artificial. A partir desse princípio, é possível aproveitar a luz solar que incide no concreto translúcido para iluminar o interior dos ambientes; transmitir mais luz entre os cômodos; iluminar objetos como estátuas ou árvores; aperfeiçoar painéis através da iluminação; dentre várias outras características arquitetônicas, e tudo isso reduzindo o custo da utilização de energia elétrica.

No entanto, o custo elevado para a produção desse material é a maior desvantagem dos elementos construtivos de concreto translúcido. Isso se deve ao alto custo de um dos seus componentes: a fibra óptica; resultado da dificuldade do acesso à mesma, por não ser fabricada e nem muito utilizada no Brasil. O preço médio da fibra óptica de poliuretano e das fibras de poliamida de 3mm e 0,8mm são respectivamente de 1,21 reais, 79 centavos e 10 centavos por metro linear, podendo variar de acordo com sua espessura/composição (AMERICANAS, 2022).

Acrescenta-se a isso, a dificuldade em conformar os blocos ou painéis de concreto translúcido utilizando um material extremamente sensível e de difícil arranjo dentro da matriz de concreto.

Assim, percebe-se que para abranger uma parcela maior de interessados na utilização do concreto

translúcido, e para ampliar sua presença no mercado, são necessárias alternativas para redução de seu preço, apresentando soluções mais viáveis à substituição da fibra óptica por outro material que seja financeiramente mais viável, de fácil manuseio, e reduza pouco, ou em nada, a eficácia da translucidez proporcionada pela fibra óptica. Alguns autores como Meyer (2018) e Santos, Mossri e Cunha (2018), têm apresentado estudos com a utilização de materiais alternativos para substituir a fibra óptica em concreto translúcido.

Nesse sentido a fibra de poliamida, um polímero em forma de fibra sintética, é dada como uma possível solução na produção do concreto translúcido, por permitir a passagem de luz (translucidez), ser resistente e flexível, de baixo custo, e sendo assim, objeto de estudo deste trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 O concreto translúcido e suas características

No mercado da construção civil, o aprimoramento de técnicas construtivas e a utilização de materiais alternativos, têm se tornado fatores essenciais para que as empresas possam se manter competitivas, obedecendo aos quesitos técnicos quanto ao desempenho dos sistemas, mas alinhadas ao conceito de sustentabilidade, o que é muito desejável para a conservação do planeta. O concreto translúcido apresenta-se como um aperfeiçoamento dessas técnicas, para proporcionar a melhoria de vida do usuário, aliada à sustentabilidade. Por meio dos estudos da arquitetura, da economia de energia, do conforto e do bem-estar, o concreto translúcido surgiu como uma possibilidade de melhoria da qualidade da iluminação de ambientes, que beneficia o desenvolvimento de tarefas do dia a dia de uma maneira “saudável”, através da absorção e transmissão de luz natural (RESTREPO, 2013).

A absorção de luz natural é comprovadamente uma atividade que traz diversos benefícios à saúde humana. Preterir à luz natural em razão do uso de luz artificial, é uma medida não só danosa à saúde, como também economicamente lesiva e pouco sustentável, já que a luz artificial incorre em gasto energético e gera aquecimento dos ambientes. Bakman (2018) também diz que “a iluminação natural eleva o bem-estar dos indivíduos, assim como sua produtividade”, pois estudos já comprovam que o ser humano tem uma reação conjunta com seus estímulos e seu relógio biológico, melhorando seu humor, autoestima, moral, apetite, sono. Um ambiente bem iluminado pode influenciar também na disposição e

reduzir dores de cabeça, além de reduzir riscos de acidentes no trabalho.

Neste contexto, uma das aplicações estudadas por Azambuja e Silva (2015) é a inserção do concreto translúcido em unidades prisionais. O objetivo da proposta é obter a iluminação natural dentro das áreas utilizadas pelos presos para que possa melhorar a sua qualidade de vida, principalmente psicológica, para a reinserção na sociedade, pois a arquitetura errônea aplicada no nosso sistema prisional atual tende a abalar o psicológico e dificulta a reinserção social. Além disso, com o emprego de painéis de concreto translúcido, seria possível substituir as lâmpadas que ficam dentro das celas, colocando-as do lado de fora, para assegurar a segurança dos presos, já que, segundo Tutikian (2009), os detentos costumam quebrá-las para utilizar o vidro como arma.

Ainda, não só analisando as condições técnicas de translucidez do material, mas também nas possibilidades arquitetônicas, tem-se demonstrado que na fabricação do concreto translúcido é possível utilizar pigmentos para mudar a cor do material. Um exemplo disso é que o material está disponível para venda no site da empresa Luccon, como mostra a figura abaixo.

**Figura 1 – Concreto translúcido colorido por meio de pigmentos**



**Fonte: Luccon (2022)**

Embora a transmissão de luz possa também implicar na transmissão de calor, Amorim (2018) mostrou em seus estudos que os painéis de concreto translúcido possuem também propriedades de isolamento térmico. Isso se deve ao fato de que o ambiente não recebe a temperatura diretamente da fonte, como acontece tanto para o caso de luz solar ou luz artificial. Ao ser incidida sobre o material, essa temperatura é transmitida de maneira parcial, pois necessita atravessar o concreto e as fibras, e assim, quanto mais espesso for, melhor será suas propriedades térmicas.

Possibilidades de materiais utilizando o concreto translúcido, como alternativas variadas de emprego

arquitetônico, foram desenvolvidas pela empresa Litracon (2016), que foi fundada por Aron Losonczi, o inventor das primeiras peças de concreto translúcido. Aron desenvolveu quatro tipos de concreto translúcido: o painel de concreto translúcido feito com fibra de vidro óptica, denominado painel Litracon, o painel com uma fibra de plástico transparente – painel Litracon pXL; a lâmpada de concreto translúcida com vidro e aço inox - Litracub Lamp; e as joias feitas com concreto translúcido – Litracon Jewellery – Figuras 2 a 5.

**Figura 2 – Painéis de fibra de vidro da Litracon**



**Fonte: Litracon (2016)**

**Figura 3 – Painel de fibra de plástico pXL da Litracon**



**Fonte: Litracon (2016)**

**Figura 4 – Lâmpada da Litracon de aço inox com vidro**



**Fonte: Litracon (2016)**

**Figura 5 – Joás de concreto translúcido da Litracon**



**Fonte: Litracon (2016)**

Essas inovações estão no mercado desde 2001, provando a evolução das técnicas construtivas e de suas diversas utilizações aliadas à decoração.

Neste contexto, segundo Litracon (2010, apud CUNHA, ROCHA, ARAÚJO, 2014) a relação ideal do volume entre fibras ópticas e concreto é de 5% do volume em fibras e 95% respectivamente para a fabricação do concreto translúcido, e que conforme apresenta Meyer (2018) com 4% de fibra óptica passam 4% da luz, e com 4% de poliamida, passam 1,06% da luz natural, deduz-se que o volume ideal de fibra de poliamida para a passagem dos 5% de luz

seria em torno de 19% do volume de fibras em relação ao bloco de concreto.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Materiais para a fabricação do painel

##### 3.1.1 Concreto

Para fabricação do painel, foi utilizado uma argamassa de alta plasticidade, na proporção de 1:3,6 (cimento:areia), com uso de 3,5% de aditivo superplastificante, adensado em uma mesa vibratória.

A proporção dos componentes do concreto foi adaptada do estudo de CUNHA, ROCHA, ARAÚJO (2014), a fim de que sejam obtidas propriedades similares ao bloco de concreto translúcido produzido pelas autoras supracitadas.

Os valores referenciais dos componentes do concreto e seus respectivos consumos estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Consumo de materiais na dosagem utilizada na fabricação do painel**

Componente:	Consumo
Cimento Portland	1,2
Areia Natural de Rio	3,6
Sílica Ativa	0,36
Aditivo	0,042
Água	0,96

**Fonte: Própria do Autor**

A densidade obtida para o material seco foi de 1871 kg/m<sup>3</sup>.

Para a verificação da resistência à compressão do concreto utilizado, foram moldados dois corpos de prova prismáticos de 10 x 10 x 10 cm, com e sem o uso da fibra de poliamida. Tais testes foram programados para definir se a peça é capaz de obter, ao menos a resistência mecânica mínima para ser utilizada com painel de alvenaria, podendo também proporcionar, dependendo dos resultados obtidos, um possível estudo sobre a capacidade estrutural do concreto translúcido.



### 3.1.2 Fibra de Poliamida

A fibra de poliamida – popularmente conhecida como linha de nylon ou linha de pesca foi utilizada em substituição a fibra óptica, pois apresenta baixo custo quando comparada à fibra óptica (MEYER, 2018) e é comumente encontrada em lojas de artigos para pesca. Segundo Sant’Anna (2005), a fibra de poliamida possui:

- Alta rigidez, dureza, tenacidade e resistência ao impacto;
- Resistência à fluência e a fadiga;
- Boa estabilidade dimensional a alta temperatura;
- Boa resistência à degradação térmica e a oxidação;
- Boa resistência a reagentes e solventes;
- Transparência a radiação eletromagnética;
- Boa processabilidade nos principais processos de transformação de termoplásticos.

Conforme apresentado, o teor de fibras utilizado na confecção do painel foi estabelecido a partir dos estudos de Cunha, Rocha e Araújo (2014) para a fibra óptica, buscando uma equivalência percentual de fibras em relação ao volume de concreto, compatível com o índice de translucidez obtido pela fibra óptica. Nesse caso, o volume de fibras determinado deveria ser de 18,87%.

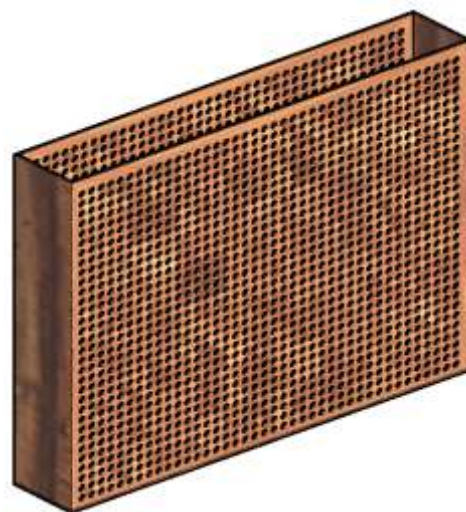
Assim, considerando as dimensões propostas para o painel, o que equivale a um volume de 2000 cm<sup>3</sup>, foram necessários 377,36 cm<sup>3</sup> de fibras. A partir das especificações de comprimento (4,3 cm) e a espessura da fibra de poliamida (3,0 mm), foram feitos 1230 furos, dispostos com 3 mm entre os eixos, totalizando um volume de 347,77 cm<sup>3</sup>, equivalentes a aproximadamente 17,39% da peça, não satisfazendo a quantidade requerida, devido a necessidade de restrição de furos nas bordas para evitar o surgimento de fissuras e ruptura do material naqueles pontos específicos.

### 3.1.1 Fôrma

Para a produção do painel de concreto translúcido, foi confeccionada uma fôrma em painel de madeira

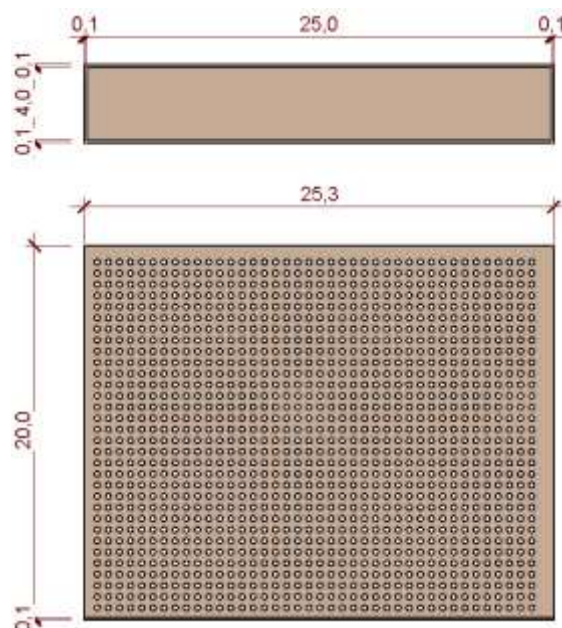
plastificada, de dimensões 25,3x4,3x20,1cm, conforme mostrado nas Figuras 6-7.

**Figura 6 – Fôrma do painel de concreto translúcido**



Fonte: Própria do autor

**Figura 7 – Cortes superior e frontal da fôrma**



Fonte: Própria do Autor

Confeccionada a fôrma, a ela foi aplicado um produto desmoldante a base de óleo mineral emulsionado, para impedir a aderência entre o concreto e a fôrma. Após esse procedimento, iniciou-se o processo de furos nas faces da fôrma, para inserção das fibras de poliamida, como mostra a figura 8.

**Figura 8 - Processo de furação da forma do painel**



**Fonte: Própria do autor**

Concluídos os furos, as fibras de poliamida foram ancoradas à fôrma, de forma manual, paralelamente aos furos, conforme mostrado na figura 9 a seguir.

**Figura 9 - Passagem das fibras pela forma do painel**



**Fonte: Própria do autor**

### 3.2 Método para medição do índice de translucidez

Para a medida do índice de translucidez do painel, foi confeccionada uma caixa específica, dividida em duas câmaras e, posicionado entre elas, o painel de concreto translúcido. A caixa foi construída com o objetivo de garantir o total isolamento entre as câmaras frente ao feixe de luz emitido. A figura 10 mostra a caixa confeccionada para realizar os testes.

**Figura 10 – Caixa confeccionada e utilizada para os testes de translucidez do material**



**Fonte: Própria do Autor**

Em uma das câmaras ( $C_1$ ) foi instalada uma fonte de luz capaz de emitir até 9160 lux, conectada a um interruptor externo. Para registro da intensidade de luz emitida e obtida na Câmara ( $C_2$ ) a jusante do painel, utilizou-se um luxímetro digital MINIPA MLM 1332, com faixa de medição de 0 a 200.000 lux. O luxímetro registrou em tempo real a intensidade de luz em ambas as câmaras. Dessa forma, o índice de translucidez foi determinado pela razão entre a intensidade do feixe de luz emitido e a intensidade do feixe de luz transposto pelo material.

$$I\% = \frac{Lx C_2}{Lx C_1} \times 100$$

Onde:

I% Índice percentual de translucidez do material;

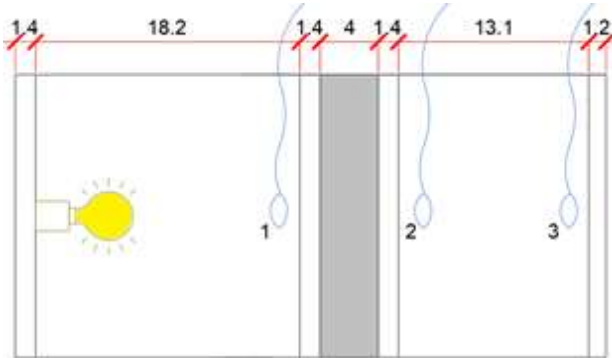


LxC<sub>1</sub> Intensidade de Luz medida na Câmara 1 –  
Fonte;

LxC<sub>2</sub> Intensidade de Luz medida na Câmara 2.

A Figura 11 a seguir mostra o posicionamento do luxímetro (pontos 1, 2 e 3) e a posição da lâmpada.

**Figura 11 – Disposição dos pontos para a medição de lux**



**Fonte: Própria do Autor**

Para comparação do índice de translucidez obtido pelo painel de concreto com fibras de poliamida, foram utilizados um bloco de vidro com dimensões iguais a 19 x 19 x 7,5 cm e um protótipo de painel de dimensões iguais a 25 x 13,5 x 3,5 cm constituído de fibras de poliamida com menor diâmetro, de 0,8 mm.

### 3.3 Verificação da resistência mecânica

Para a verificação da resistência mecânica do concreto utilizado no painel, foram produzidas amostras cúbicas de 100 x 100 x 100 mm e os resultados obtidos foram determinados conforme NBR-7215:2019. Foram moldados 2 corpos de prova contendo fibras de poliamida e 2 corpos de prova sem o uso da fibra, ensaiados à compressão, na idade de 28 dias.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Resistência à Compressão

Na idade de 28 dias, as amostras cúbicas foram rompidas à compressão, e os resultados obtidos são apresentados na tabela 2.

**Tabela 2 – Resistência à compressão obtida nos corpos de prova cúbicos de 100 x 100 x 100 mm**

Ensaio	Sem fibras	Com fibras
1	22,11 MPa	15,14 MPa
2	22,75 MPa	16,22 MPa
Média	22,43 MPa	15,68 MPa

**Fonte: Própria do autor**

Rompidos os corpos de prova, observou-se que houve uma redução na resistência à compressão nas amostras com inserção de fibras de aproximadamente 30,0%.

As Figuras 12-13 mostram respectivamente o momento que ocorreu a ruptura do corpo de prova com fibras e o mesmo já rompido.

**Figura 12 – Momento do rompimento do corpo de prova com fibras**



**Fonte: Própria do autor**

**Figura 13 – Corpos de prova com fibras rompidos**



**Fonte: Própria do autor**

Essa redução da resistência para o concreto com fibras de poliamida pode ser explicada pela baixa aderência das fibras no concreto, bem evidenciado na Figura 13.

No entanto, é notável que a resistência do concreto utilizado no bloco foi, em muito, superior ao mínimo necessário para blocos de vedação, que segundo a NBR 15270-2 (2017) deve ser maior ou igual a 1,5 MPa, e em blocos estruturais, acima de 4,5 MPa. Assim, mesmo que sua resistência tenha sido reduzida, as proporções e os materiais utilizados na dosagem, se mostraram adequados ao uso em painéis.

#### 4.2 Translucidez

A discussão da viabilidade do uso da fibra de poliamida, como material alternativo na confecção de painéis de concreto translúcido, foi feita a partir dos resultados observados e comparados também aos obtidos por outros autores, que utilizaram materiais variados (fibra de vidro, bloco de vidro, fibra óptica). Também foi discutida a possibilidade de atendimento ao preconizado pela norma ABNT NBR ISO/CIE 8595-1:2013, que apresenta os requisitos de iluminância para áreas gerais de uma edificação (Anexo A).

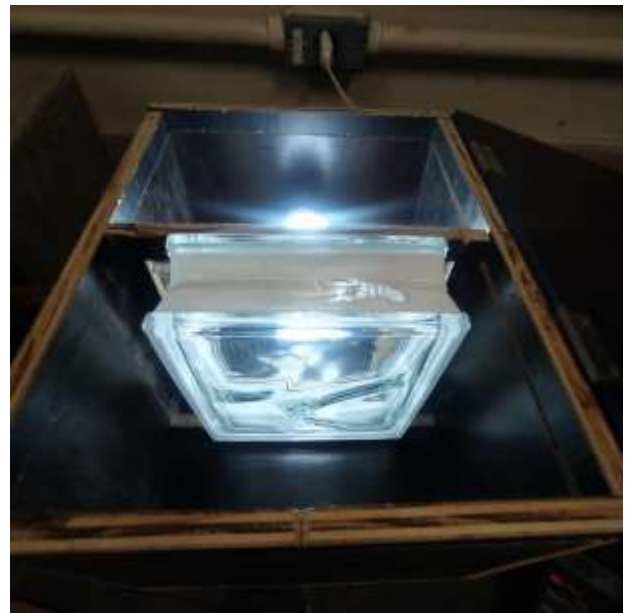
As Figuras 14-15 a seguir, mostram os painéis de concreto e o bloco de vidro utilizados nos testes de translucidez.

**Figura 14 – Protótipo e painel de concreto translucido**



**Fonte: Própria do autor**

**Figura 15 – Bloco de vidro**



**Fonte: Própria do autor**

A tabela 3 a seguir apresenta os resultados obtidos nos diferentes pontos da caixa, conforme citado no item 3.2.

**Tabela 3 – Medidas da intensidade de luz por metro quadrado (lux) nos painéis de concreto translúcido**

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Apenas lâmpada	9160 lux	-	3464 lux
Painel com fibras de 3mm	-	20 lux	8,4 lux
Painel com fibras de 0,8mm	-	2,5 lux	0,7 lux

**Fonte: Própria do autor**

Assim, conforme os dados obtidos pelas medições, têm-se para o bloco com fibras de 3 mm, 0,22% de luz passante no ponto 2 e 0,09% de luz passante no ponto 3. Já para o bloco com fibra de 0,8 mm foram obtidos aproximadamente 0,03% de luz passante no ponto 2 e 0,008% no ponto 3.

A tabela 4 a seguir mostra os testes realizados com o bloco de vidro.

**Tabela 4 – Passagens de lux no bloco de vidro**

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Apenas lâmpada	9160 lux	-	3464 lux
Bloco de vidro	-	4540 lux	2610 lux

**Fonte: Própria do autor**



Desse modo, têm-se para o bloco de vidro, 49,56% de luz passante no ponto 2 e 28,49% de luz passante no ponto 3, demonstrando o que se esperava, a maior eficiência na passagem de luz no bloco de vidro, dada a propriedade de transparência de toda a peça e a alta taxa de reflexão de luz que o material possui.

Já em comparação com a fibra óptica, não foram obtidos resultados similares aos esperados. Esperava-se que a translucidez aumentasse linearmente, dessa forma, baseou-se nos resultados obtidos por Litracon (2010, apud CUNHA, ROCHA, ARAÚJO, 2014) e Meyer (2018) para estimar qual a porcentagem ideal de fibra de poliamida. A tabela 5 ilustra os resultados para comparação da translucidez da fibra óptica e da fibra de poliamida dos autores citados e dos resultados testados.

**Tabela 5 – Comparação da translucidez**

	Fibra (%)	Luz passante (%)
Aplicado (fibra 3mm)	17,39	0,22
Aplicado (fibra 0,8mm)	1,83	0,03
Ideal deduzido da poliamida	18,87	5
Fibra óptica	4	4

**Fonte: Própria do autor**

Dessa forma, supõe-se alguns fatores possam influenciar para os resultados obtidos destoarem dos deduzidos e esperados, como o comprimento da fibra dentro do concreto, e a relação não linear do percentual de fibras, considerando a transmitância de luz em relação ao seu volume.

Tendo como base o Anexo A, a quantidade de lux passante pelo painel de concreto translúcido não seria suficiente para permitir um fluxo de iluminação artificial em nenhum dos ambientes descritos. Além do mais, percebeu-se que a redução de lux à curta distância do bloco é significativa, o que revela que há uma eficiência muito maior em iluminar o objeto de concreto em si, do que iluminar o ambiente ao seu redor. A figura 16 a seguir mostra o painel de concreto translúcido iluminado.

**Figura 16 – Painel de concreto translúcido iluminado**



**Fonte: Própria do autor**

Portanto, apesar de que em uma intensidade não muito grande, a luz que passa pelo bloco, utilizando a fibra de poliamida, traz um ótimo efeito estético, possibilitando seu uso em diversos tipos de decorações, principalmente em ambientes de penumbra ou escuro. Ainda, embora não tenha sido o objetivo deste trabalho, foram feitos testes com outras cores de luz, sendo possível notar que o bloco se ilumina de acordo com a variação de cor em que é exposto, o que proporciona ainda mais opções decorativas. Vale ressaltar que as fibras tendem a passar luz branca com tom amarelado, afetando outras tonalidades de cores também, como mostra as Figuras 17-18 abaixo.

**Figura 17 – Painel iluminado com luz roxa**



**Fonte: Própria do autor**

**Figura 18 – Painel iluminado com luz azul claro**



**Fonte: Própria do autor**

Outro fator notável é que, assim como a fibra óptica, a fibra de poliamida permite a definição da silhueta de objetos posicionados frente à luz, gerando um efeito de sombra bem definido, demonstrado na Figura 19 a seguir, onde é possível notar que mesmo o ambiente iluminado com outra fonte de luz, é possível destacar a silhueta de objetos com iluminação próxima ao painel.

**Figura 19 – Rolo de fita posicionado no centro do painel**



**Fonte: Própria do autor**

## 5 CONCLUSÕES

A substituição da fibra óptica pela fibra de poliamida quanto ao aspecto de translucidez não se mostrou eficiente, ou pelo menos suficiente para a iluminação adequada de ambientes, visto que o objetivo principal desse material é de aproveitar a iluminação natural externa, reduzindo o consumo energético. No entanto, os painéis de concreto translúcido

produzidos com fibra de poliamida, se mostram viáveis tanto pela questão econômica quanto pela questão estética diferenciada, pois também se destacam em ambientes com pouca iluminação, diferente do resultado gerado pela fibra óptica.

Também, a partir desse estudo foi possível demonstrar que o uso da fibra de poliamida afeta reduzindo a resistência à compressão do concreto, mas não inviabilizando o seu uso, pois os materiais e traço adotados apresentaram uma resistência muito mais do que o suficiente para que seja utilizado em sistemas de vedação.

Para trabalhos futuros sugere-se teste com fibra de poliamida de outras cores, ou com variações pontuais de fluxos de luz coloridos, visando melhorar seu desempenho como material de decoração. Também, aperfeiçoar o traço de concreto utilizado aumentando sua resistência para possíveis fins estruturais e/ou diminuindo seu peso próprio, para facilitar seu transporte. Outro fator para objeto de estudo é a melhoria da aderência da fibra, e assim, sugere-se que sejam testadas formas de melhorar a aderência da interface entre fibra e concreto, tornando as fibras mais ásperas. Além disso, sugere-se a realização de testes específicos para verificar se a luz passante pelo concreto translúcido aumenta linearmente em relação ao volume de fibras inseridas no concreto.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT-7215:2019, **Cimento Portland** - Determinação da resistência à compressão.
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013, **Iluminação de ambientes de trabalho** - Parte 1: Interior.
- ABNT NBR-15270-2, **Componentes cerâmicos – Blocos e tijolos para alvenaria** – Parte 2: Métodos de ensaios.
- AMERICANAS. 2022. Disponível em: [https://www.americanas.com.br/produto/5007866510?opn=YSMESP&offerId=626beae087c00289c2798ee7&srsId=AYJSbAewouIqYXC9\\_JYXQvCIACy7r1c cu0NAK37eTC7dInE60v5QIG2bfSQ#info-section](https://www.americanas.com.br/produto/5007866510?opn=YSMESP&offerId=626beae087c00289c2798ee7&srsId=AYJSbAewouIqYXC9_JYXQvCIACy7r1c cu0NAK37eTC7dInE60v5QIG2bfSQ#info-section). Acesso em 01 dez., 2022
- AMORIM, R. de S. S. **Análise teórica e experimental da condutividade térmica e transmitância em blocos de concreto translúcido**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2018.
- AZAMBUJA, M. dos A.; SILVA, L. de C e. **Concreto translúcido na arquitetura carcerária**. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 3, n. 20, 2015.
- BAKMAN, I. **Estudo de viabilidade financeira de um projeto de iluminação led**. 2018. Trabalho de

- Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- CUNHA, L.; ROCHA, P.; ARAÚJO, J. **Avaliação da intensidade de luz passante pelo bloco de concreto translúcido.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 56, 2014, Natal. Anais do 56º Congresso Brasileiro do Concreto. Natal: IBRACON, 2014.
- EXPORTV, 2022. Disponível em: <https://exportv.ru/price-index/fiber-optic-cable>. Acesso em 28 mai., 2022.
- LIMA, S. F. *et al.* **Concreto e suas inovações.** Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS, v. 1, n. 1, p. 31-40, 2014.
- LITRACON, 2016. Disponível em: <http://www.litracon.hu/en/products>. Acesso em 22 mai., 2022.
- LUCCON, 2022. Disponível em: <http://www.luccon.com/en/2015/05/28/custom-colors-available/>. Acesso em 28 mai., 2022.
- MEYER, L. A. B. **Estudo da substituição da fibra ótica por fibra de poliamida para produção de concreto translúcido visando aplicação em ondulações transversais em vias públicas.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2018.
- RESTREPO, L. M. C. **Concreto translúcido:** estudo experimental sobre a fabricação de painéis de concreto com fibra ótica e as suas aplicações na arquitetura. 2013. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- RIBEIRO, J. A. J. **Características da propagação em fibras ópticas.** Instituto Nacional de Telecomunicações, 1999.
- SANT'ANNA, J. A. P. **PMT 5848-Plásticos de engenharia:** sucesso em trazer o “mundo exterior” para a pós-graduação na escola politécnica. 2005
- SANTOS, A. R. S.; MOSSRI, M. V. M.; CUNHA E. S. **Desenvolvimento e caracterização de blocos de concreto translúcido.** Revista Científica UMC, v. 3, n. 3, 2018.
- TUTIKIAN, B. F. **Concreto translúcido pode ir além da estética.** 2009. Material digital. Disponível em: <http://www.cimentoitambe.com.br/concreto-translucido-pode-ir-alem-da-estetica/>. Acesso em 23 de maio de 2022.



## 7 ANEXOS E APÊNDICES

**Tabela 1 – Tarefas e atividades com a especificação de iluminância**

**PLANEJAMENTO DOS AMBIENTES (ÁREAS), TAREFAS E ATIVIDADES COM A ESPECIFICAÇÃO DA ILUMINÂNCIA, LIMITAÇÃO DE OFUSCAMENTO E QUALIDADE DA COR**

Tipo de ambiente, tarefa ou atividade	$\bar{E}_m$ lux	$UGR_L$	$R_a$	Observações
<b>1. Áreas gerais da edificação</b>				
Saguão de entrada	100	22	60	
Sala de espera	200	22	80	
Áreas de circulação e corredores	100	28	40	Nas entradas e saídas, estabelecer uma zona de transição, a fim de evitar mudanças bruscas.
Escadas, escadas rolantes e esteiras rolantes	150	25	40	
Rampas de carregamento	150	25	40	
Refeitório/Cantinas	200	22	80	
Salas de descanso	100	22	80	
Salas para exercícios físicos	300	22	80	
Vestiários, banheiros, toaletes	200	25	80	
Enfermaria	500	19	80	
Salas para atendimento médico	500	16	90	$T_{cp}$ no mínimo 4 000 K.
Estufas, sala dos disjuntores	200	25	60	
Correios, quadros de distribuição	500	19	80	
Depósito, estoques, câmara fria	100	25	60	200 lux, se forem continuamente ocupados.
Expedição	300	25	60	
Estação de controle	150	22	60	200 lux se forem continuamente ocupadas.
<b>2. Edificações na agricultura</b>				
Carregamento e operação de mercadorias, equipamentos de manuseio e máquinas	200	25	80	
Estábulo	50	28	40	

Fonte: ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013