Análise do Uso do Selo PBE Edifica em Edificações Residenciais e Comerciais Pelos Profissionais e Estudantes de Engenharia e Arquitetura

REVISTA ELETRÔNICA MULTIDISCIPLINAR
UNIFACEAR

Diego Cavichioni; Paulo Roberto Furuski; Pedro Paulo Novacka; Ana Paula Brandão Capraro; Lauri Anderson Lenz; Thaise de Andrade
Centro Universitário UNIFACEAR

RESUMO

Atualmente, devido a grande preocupação com o meio ambiente, estão sendo implantados inúmeros programas de certificação e etiquetagem, que visam melhores desempenhos das edificações. O presente trabalho, objetiva analisar o grau de aceitação, pelos profissionais e estudantes da engenharia, da implementação do Programa Brasileiro de Etiquetagem Edifica em construções residenciais e comerciais (PBE Edifica). Para tanto, foram traçadas considerações acerca da viabilidade ou inviabilidade desta implementação, tendo em vista que grandes mudanças decorrem no processo para a atribuição da certificação à edificação. Levando em conta as informações disponíveis no meio técnico foi construído um questionário, o qual foi aplicado aos profissionais e estudantes da engenharia. As perguntas foram feitas de modo que fosse possível avaliar a aceitação dos profissionais em um hipotético caso de obrigatoriedade do selo PBE Edifica para construções residenciais e comerciais. Através dos resultados obtidos por este estudo foi possível notar que, no entendimento da maioria dos entrevistados, não existem profissionais capacitados no mercado para trabalharem com certificações sustentáveis. Ainda, de acordo com os entrevistados, o fator ambiental é o mais importante na implementação destas certificações. E, por fim, apesar dos profissionais e estudantes considerarem as certificações importantes, o mercado tende a apresentar resistência neste processo, mesmo acreditando que as mesmas, em futuro próximo, devam se tornar obrigatórias.

Palavras-chave: *Sustentabilidade, Programa Brasileiro de Etiquetagem Edifica, Eficiência Energética.*

ABSTRACT

Currently, due to great concern for the environment, numerous certification programs are being implemented, aiming at better performance of the buildings. The present work aims to analyze the acceptance by the professionals and students of engineering of the implementation of the Brazilian Program of Labeling Builds on residential and commercial buildings (PBE Edifica). For this, considerations were made about the feasibility or unfeasibility of this implementation, considering that great changes take place in the process for the attribution of certification to the building. Studying the information available in the technical environment was constructed a questionnaire, which was applied to professionals and engineering students. The questions were asked so that it was possible to evaluate the acceptance of the professionals in a hypothetical case of the obligation of the PBE Edifica seal for residential and commercial buildings. Through the results obtained by this study it was possible to note that, in the opinion of most of the interviewees, there are no professionals trained in the market to work with sustainable certifications. Still, according to the interviewees, the

environmental factor is the most important in the implementation of these certifications. And finally, although the professionals and students consider the important certifications, the market tends to resist in this process, even believing that in the near future, they must become obligatory.

***Key-words**: Sustainability. Brazilian Program of Labeling Edifica. Energy Efficiency.*

1. INTRODUÇÃO

A construção civil, segundo o IBGE, correspondeu, em 2017, a 5,2% do PIB nacional, tendo grande importância para o desenvolvimento socioeconômico de nosso país, mobilizando diversas cadeias produtivas.

O ramo industrial da construção civil é um dos que mais exige do meio ambiente e isso ocorre pelo uso intensivo de recursos naturais, sendo responsável por boa parte da degradação ambiental. Outros fatores que colaboram para a ocorrência do desgaste ambiental é o grande desperdício de insumos, oriundo da construção das edificações, e do uso de indiscriminado dos recursos energéticos durante a operação das mesmas.

A sociedade cada vez mais tem se preocupado com o futuro do planeta, tendo em vista a ocorrência de desmatamentos, mudanças no clima, escassez de água doce e recursos naturais (MOREIRA, 2015). Estudos recentes apresentam como objetivo a busca de soluções que permitam a utilização dos recursos naturais de forma mais consciente e sustentável. Sendo assim, o assunto de eficiência energética e hídrica tem alta relevância na década atual (ANDRADE E MORAES, 2014).

Programas de etiquetagens e certificações surgem como alternativas e alertas para as novas construções e adequações das já existentes. O selo PBE Edifica (Programa Brasileiro de Etiquetagem) é um dos programas existentes nacionalmente para certificação de construções visando atitudes sustentáveis.

Muitos autores, como é o caso de Vasconcelos (2015), apresentam inúmeras vantagens da aplicação do selo PBE Edifica, como menor impacto ao meio ambiente, melhor desempenho e conforto da edificação, entre outros. Contudo, há quem afirme que a complexidade no processo construtivo, assim como o custo da edificação, aumente consideravelmente.

Levando em consideração o exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as informações disponíveis no meio técnico sobre a certificação PBE Edifica, como os requisitos para obtenção da mesma, confeccionar um questionário de avaliação da aceitação da certificação por parte dos profissionais da área de engenharia e arquitetura, e, por fim, apresentar os resultados obtidos da coleta de dados em campo.

2. DESENVOLVIMENTO

Compreende-se como desenvolvimento sustentável a busca do crescimento econômico, sem que haja prejuízo ao meio ambiente, com a finalidade de garantir um desenvolvimento social para as futuras gerações. Assim, há um liame entre o desenvolvimento econômico, a qualidade de vida e a manutenção ao meio ambiente, com a utilização moderada dos recursos naturais. Para tanto, o crescimento econômico deve privilegiar a inclusão social e a proteção ambiental. (MOREIRA, 2015).

Devido aos problemas decorrentes do aquecimento global, produção e consumo de energia, dentre outros, o assunto "eficiência energética" está ganhando destaque no cenário mundial atual. A eficiência energética, além de beneficiar economicamente a sociedade, traz uma ideia de racionalização de produtos e serviços, visto que, no futuro será fundamental encontrar soluções para as questões ambientais e sociais, para que seja possível a sobrevivência. É essencial que essas questões sejam discutidas. Hoje em dia (desde a crise de energética de 2001), a preocupação com a racionalização é maior do que era antigamente, mas ainda é muito pequena no que tange sobre o que será o necessário para o futuro. (FERNANDES *et al*, 2015).

Dentre os instrumentos utilizados no âmbito da construção estão as certificações ambientais, que podem ser de caráter voluntário ou obrigatório. Elas são vitais para a determinação do atendimento dos empreendimentos aos princípios do desenvolvimento sustentável, podendo ser consideradas como comprovação da sustentabilidade do empreendimento. (BARROS e BASTOS, 2015).

Com a crise energética enfrentada pelo Brasil no ano de 2001, por falta de recursos para o setor de energia e a baixa do nível de água dos reservatórios, foi criada, em 2003, a Etiqueta PBE Edifica, que estuda os materiais e sistemas mais eficientes e desenvolvidos, que buscam ter um melhor desempenho em edificações. (OLIVEIRA, 2014).

De acordo com Damasceno (2017) a Etiqueta PBE Edifica faz parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e foi desenvolvida em parceria entre o Inmetro e a Eletrobrás/ Procel Edifica. A Etiqueta do programa pode ser dividida de duas maneiras distintas, uma para as edificações destinadas ao uso comercial, de serviços e públicas, e outra para o setor residencial, a qual se divide em três formas: edificações *multifamiliares*, unidades habitacionais e áreas comuns.

A ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia) é quem faz a classificação dos eletrodomésticos, automóveis, e das edificações, variando de A para as mais eficientes até E, para as menos eficientes. As escalas são colocadas em faixas

coloridas e o cálculo para a obtenção da classificação é feito por meio de uma pontuação total (PT), que relaciona diferentes critérios para compô-la, tanto em edificações residenciais, como em edificações públicas. (TEODORO, 2012).

Para receber o selo de eficiência energética os produtos etiquetados devem apresentar o melhor índice no desempenho energético. Com isso, pode-se dizer que estes produtos foram avaliados como os melhores em consumo de energia, e são indicados para os consumidores. (FRAGA JÚNIOR, 2014).

Para chegar-se a um resultado na classificação de uma edificação, quanto ao nível de eficiência energética para os processos de etiquetagem, devem ser feitas avaliações por um Organismo de Inspeção Acreditado (OIA), com base nos RTQ's e nos critérios estabelecidos no Manual para Aplicação do RAC. (LAMBERTS, 2014).

São critérios de avaliação do PBE Edifica: a análise da envoltória, condicionamento de ar, iluminação em edificações, ventilação em edificações e sistemas de aquecimento de água. Estes parâmetros servem para avaliar o nível de eficiência energética da obra, tanto das construções comerciais (que não levam em consideração o sistema de aquecimento de água), quanto das residenciais.

A envoltória do edifício é o que separa as áreas externas das áreas internas, como coberturas e vedações. Para possuir um bom conforto térmico, lumínicio e acústico em uma edificação, é muito importante conhecer os materiais que os constituem. Materiais opacos refletem uma parcela da radiação que não consegue absorver, enquanto materiais transparentes como vidro, são capazes de deixar a radiação do sol passar, impedindo que uma parcela dessa energia retorne para o ambiente externo, garantindo o aquecimento do ambiente interno. (BARROSO, 2011).

Para saber a classificação da envoltória deve-se levar em conta uma série de indicadores que se referem às características físicas das edificações. Os parâmetros que são avaliados por equações são: a casca da edificação, como a fachada, cobertura e as aberturas, integrados pelo volume, pelas fachadas, e pelo tamanho do piso da edificação. Já os componentes escuros, e os lugares de iluminação zenital são avaliados como requisitos. (LAMBERTS, 2014).

A utilização da ventilação natural como ventilação cruzada e torre de vento, são formas mais simples de diminuir o consumo de energia, contudo deve se levar em conta no momento da concepção do projeto arquitetônico. Para tanto, é necessário explorar a influência do tamanho, tipo e localização das aberturas nas fachadas. (BITTENCOURT; CÂNDIDO, 2010).

Conforme Souza (2013), é fundamental que, na fase de concepção do projeto arquitetônico de uma edificação, sejam adotadas soluções para que a ventilação e

iluminação naturais sejam aproveitadas da melhor forma possível. Isso não só pelo consumo reduzido de energia, mas também pelo fato de que permanecer em ambientes que recebem pouca ou nenhuma quantidade de luz e ventilação pode ser prejudicial à saúde.

Os sistemas de aquecimento de água podem ser classificados em duas categorias: aquecedores de passagem ou instantâneos e aquecedores de acumulação. Os aquecedores transferem para a água o calor gerado por uma fonte de energia. A relação entre o calor gerado pela fonte e o calor transferido para a água representa a eficiência nesses tipos de equipamentos. (FERRAZ e FORTE, 2011).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de se poder avaliar a aceitação do uso do Selo PBE Edifica, por parte dos profissionais de engenharia e arquitetura, foi realizada uma pesquisa de campo, através de um questionário online, elaborado por meio ferramenta *Google Forms*. A ferramenta escolhida foi julgada interessante pelos autores por possibilitar contato facilitado com os profissionais, permitindo assim, o atingimento de um maior número de profissionais e estudantes.

O questionário foi elaborado com perguntas objetivas, a fim de evidenciar a forma como os profissionais e alunos lidam e pensam com as soluções de eficiência energética e sustentabilidade tal como, o peso que estas soluções têm, quando se trata de suas escolhas profissionais. Sabendo que a eficiência energética nasce na concepção dos projetos de arquitetura e engenharia, de acordo com as decisões que estes profissionais tomam, como por exemplo ao projetar fachadas e coberturas, optou-se pela aplicação do questionário a esses profissionais e aos alunos desta área que serão futuros profissionas.

A pesquisa buscou avaliar a maneira como os profissionais enxergam a possibilidade desta certificação tornar-se obrigatória, além de avaliar a forma como são concebidos os projetos atualmente, ou seja, se levam em consideração as soluções de eficiência energética, ou se será necessária uma mudança, a curto e médio prazo, na forma como estes profissionais exercem suas atividades.

Na TABELA 1, serão exibidas as perguntas que compõem o questionário que foi apresentado aos profissionais e estudantes de engenharia e arquitetura.

TABELA 1 – Questionário de avaliação da aceitação do programa por parte dos profissionais e estudantes de engenharia e arquitetura.

PERGUNTA	RESPOSTA
1-Na concepção de seus projetos, é feita a consideração de algum parâmetro de eficiência energética ou sustentabilidade?	( ) SIM ( ) NÃO
2-Em sua análise, é importante conceber um projeto levando em consideração requisitos que considerem a eficiência energética?	( ) SIM ( ) NÃO
3-Quanto, em níveis percentuais, considera tolerável se investir em soluções energéticas em uma edificação com base no orçamento total do empreendimento?	( ) ATÉ 10% ( ) ATÉ 20% ( ) ATÉ 30% ( ) ATÉ 40% ( ) ATÉ 50% ( ) +50%
4-Qual aspecto considera mais importante na concepção de projetos com soluções sustentáveis?	( ) SOCIAL ( ) ECONÔMICO ( ) AMBIENTAL ( ) OUTROS
5-Quando você adquire algum produto eletro/eletrônico leva em consideração a etiqueta de eficiência energética do Procel para determinar sua escolha?	( ) SIM ( ) NÃO
6-Você conhece a certificação do Procel para edificações, PBE Edifica?	( ) SIM ( ) NÃO
7-Você conhece outros tipos de certificações de eficiência energética/sustentabilidade para edificações no Brasil e no mundo?	( ) SIM ( ) NÃO
8-Você acredita na importância da obrigatoriedade das certificações de eficiência energética para todo tipo de edificações em território nacional?	( ) SIM ( ) NÃO
9-Caso a certificação PBE Edifica torne-se obrigatória, você pretende se especializar sobre, ou prefere ter a consultoria de algum profissional especializado?	( ) ESPECIALIZAR-SE ( ) CONSULTORIA DE TERCEIRO
10-Na sua opinião a cidade de Curitiba e região metropolitana está com profissionais capacitados para trabalhar com construções sustentáveis/ eficientes?	( ) SIM ( ) NÃO
11-Você acredita que haverá resistência por parte dos profissionais na implantação da certificação PBE Edifica?	( ) SIM ( ) NÃO
12-Em países da Europa, como Portugal, as certificações de eficiência energética são obrigatórias, você acredita que num futuro próximo esses programas também se tornarão realidade no Brasil?	( ) SIM ( ) NÃO

FONTE: OS AUTORES, 2018.

A escolha dos público alvo, engenheiros civis e arquitetos, foi devido ao fato destes profissionais serem responsáveis pela concepção dos projetos que dão origem à

um novo empreendimento, logo, a obrigatoriedade de uma certificação como o PBE Edifica, impacta diretamente nas atividades dos mesmos, e eleva o mercado para um nível superior, exigindo mais dos profissionais, ao ponto de eles precisarem especializar-se para assim oferecer aos seus clientes as melhores soluções.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

Após disponibilização do questionário no *Google Forms*, entre os meses de fevereiro e abril de 2018, foram obtidas a respostas de 120 pessoas, dentre elas, 36 estudantes e 84 profissionais da engenharia e arquitetura. Na FIGURA 01 é apresentada a proporção do público respondente a esse estudo.

A amostra obtida, 120 respostas, correspondeu a 1,27% dos profissionais cadastrados junto ao CREA PR no ano de 2018. As demais figuras desta etapa estão diferenciadas em A e B, sendo a A referente aos profissionais formados, engenheiros e arquitetos, e a B os estudantes de engenharia e arquitetura.

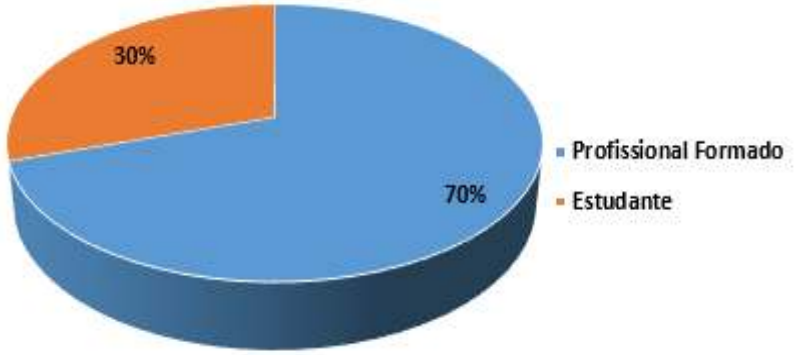

FIGURA 01: Público alvo avaliado.
FONTE: Os autores (2018).

Quanto ao questionamento dos aspectos mais importantes na concepção de projetos com soluções sustentáveis notou-se que a grande maioria dos entrevistados apontaram o aspecto ambiental como o mais importante, como apresentado na FIGURA 02.

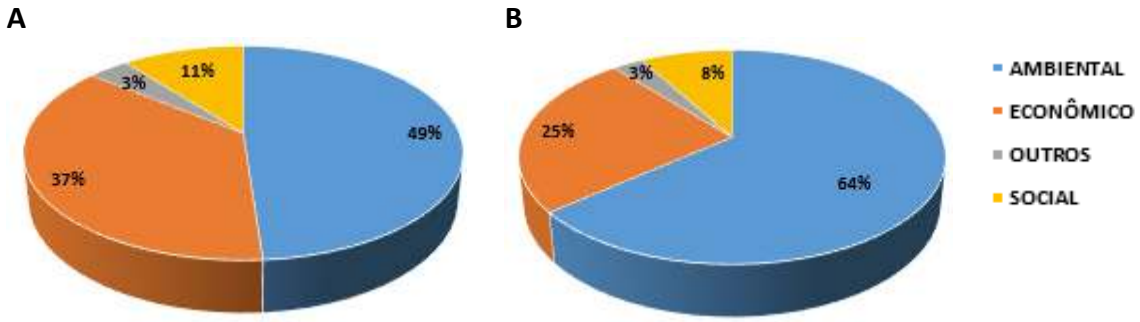

FIGURA 02: Aspectos considerados na concepção de projetos sustentáveis.
FONTE: Os autores (2018).

O resultado obtido no estudo vai ao encontro com a preocupação ambiental já apresentada por Andrade e Moraes (2014). Segundo os autores, atualmente a população apresenta uma maior preocupação na utilização de recursos naturais pelo impacto que esse uso pode trazer às populações futuras.

Em seguida aos fatores ambientais foram levantados os aspectos econômicos, na elaboração de projetos com soluções sustentáveis, seguido do fator social. A maioria dos estudantes de engenharia levantou o aspecto ambiental como o mais importante, e isto pode ser interpretado pelo fato dos estudantes estarem mais envolvidos a este tema na atualidade, por este estar em voga com certa frequência.

A FIGURA 03 apresenta os percentuais para o questionamento da importância da obrigatoriedade das certificações energéticas para as construções brasileiras.

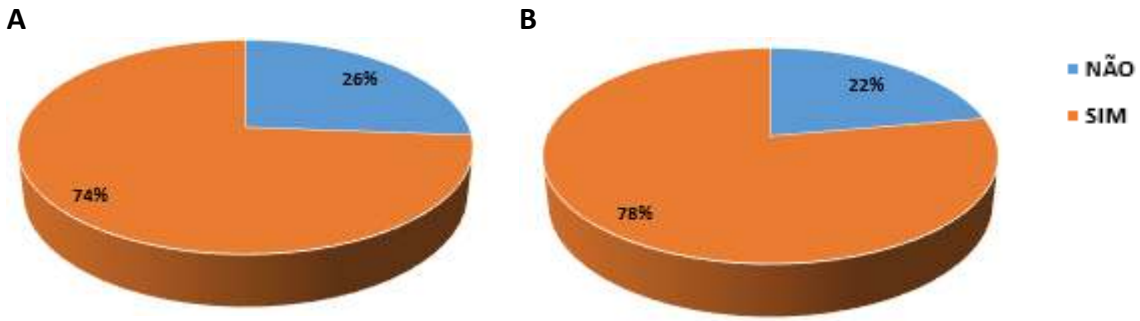

FIGURA 03: Importância da obrigatoriedade das certificações energéticas.
FONTE: Os autores (2018).

Neste quesito observa-se que tanto os profissionais, como os estudantes acreditam na obrigatoriedade das certificações de eficiência energética para todos os tipos de edificações, com percentuais superiores a 70%. Esse dado mostra a preocupação do profissional que está no mercado de trabalho e do profissional que está ingressando com as melhorias na indústria da construção civil, que podem ser alcançadas pelo uso de certificações.

Quanto a atual situação do mercado, se o mesmo atende ou não a demanda que envolve soluções sustentáveis, a FIGURA 04 apresenta os resultados obtidos com os entrevistados.

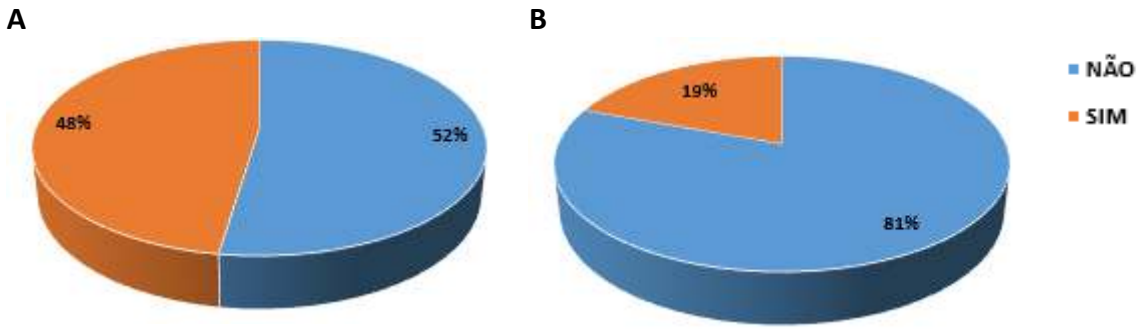

FIGURA 04:Capacitação de profissionais em soluções sustentáveis e eficientes.
FONTE: Os autores (2018).

Ao analisar essa pergunta analisa-se que mais de 80% dos estudantes acreditam que não há profissionais qualificados para trabalhar com construções sustentáveis na região, enquanto que 52% dos engenheiros entendem que não há profissionais capacitados. Isso pode ocorrer pelo desconhecimento a respeito da implementação sustentável em projetos de edificações.

Quanto a resistência ou não por parte dos profissionais na implantação da certificação PBE Edifica, a grande maioria dos entrevistados afirmam acreditar na resistência desses nas diversas mudanças na elaboração de projetos de edificações, como apresentado na FIGURA 05.

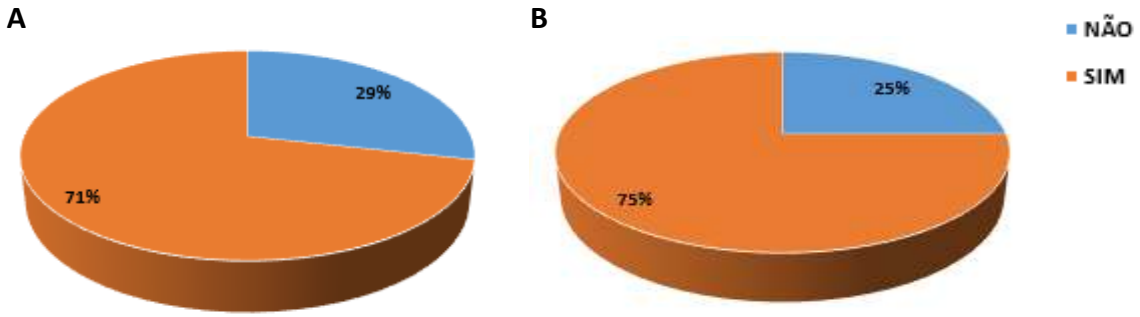

FIGURA 05: Resistência quanto a implementação da certificação PBE Edifica.
FONTE: Os autores (2018).

Observa-se a partir das respostas que haverá resistência dos profissionais se houvesse a implementação da certificação PBE Edifica. Mais de 70%, de ambos grupos ambos entrevistados, responderam positivamente acerca do questionamento. Pode-se contemplar esse fato, a ideia de que tal implementação fará com que os profissionais

tenham que qualificar-se, pesquisar a temática, ou contratar um profissional que possua especialização sobre eficiência energética.

Quanto à existência de selos, como o PBE Edifica, com a importância que esses possuem em países europeus, por exemplo, os entrevistados afirmaram acreditar que em um futuro próximo esse panorama também será real no Brasil, como apresenta a FIGURA 06.

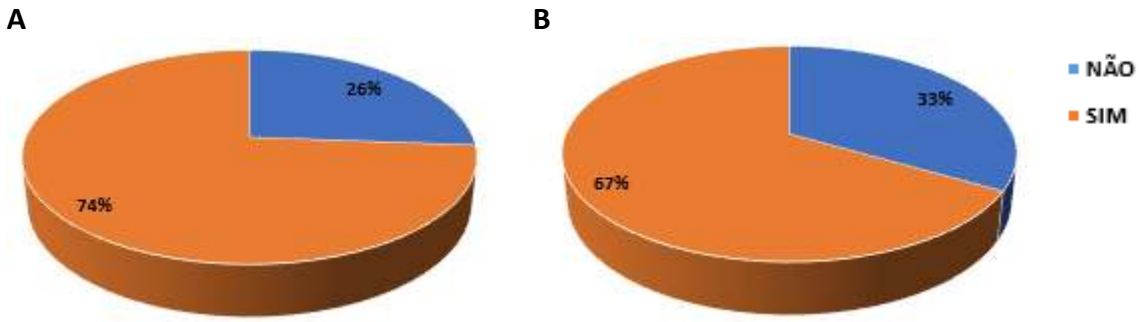

FIGURA 06: Obrigatoriedade das certificações em um futuro próximo.
FONTE: Os autores (2018).

Conforme mostra a FIGURA 06 mais da metade das pessoas entrevistadas, tanto estudantes, quanto profissionais, acreditam que as certificações de eficiência energética serão obrigatórias no Brasil, em um futuro bem próximo. Pode-se justificar esse acontecimento, ao fato de que cada dia que passa as pessoas estão mais conscientes sobre a importância de se investir em projetos que respeitam o meio ambiente, preservando-o e trazendo benefícios econômicos a longo prazo.

5. CONCLUSÃO

O tema da pesquisa analisa a implementação do selo PBE Edifica em construções residenciais e comerciais pelos profissionais e estudantes de engenharia e arquitetura

A partir da pesquisa de campo, pode-se extrair várias conclusões, dentre as quais:

- Caso a implementação da etiqueta PBE Edifica se torne obrigatória em projetos de edificações residenciais e comerciais, haverá resistência por parte do mercado de trabalho neste processo;
- O fator ambiental foi o fator de maior importância na implementação dessas certificações, sendo seguido pelos fatores econômicos e sociais;

- Tanto os profissionais, quanto acadêmicos, acreditam que deve ser implementada a etiqueta PBE Edifica nas edificações, visto que esta introdução implicaria em melhorias, ambientais, sociais e econômicas na construção civil;

- A maioria dos entrevistados acredita não haver profissionais capacitados na área de certificações para atuar no mercado, destacando a necessidade de especializações nessa área;

- A maioria dos entrevistados acredita que em um futuro próximo certificações ambientais e energéticas podem se tornar obrigatórias em nosso país.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, P.R.; MORAES, B. 19 de Agosto: **Dia da sobrecarga da Terra**.WWF Brasil, 2014.

BARROS, M.C.; BASTOS, N.F.A. **Edificações Sustentáveis e Certificações Ambientais: análise do selo Qualiverde**. 2015.113 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

BARROSO K. C. **Desempenho térmico e eficiência energética em edificações.** Rio de Janeiro: Procel/Eletrobrás, 2011.

BITTENCOURT, L.; CÂNDIDO, C. **Ventilação Natural Em Edificações**. Rio de Janeiro: Procel/Eletrobrás, 2010.

DAMASCENO, M. **O que é a etiqueta PBE Edifica**. Disponível em: <http://www.pbeedifica.com.br/conhecendo-pbe-edifica> Acesso em: 27/09/2017.

FERRAZ, R. M.; FORTE, F. **Tipos de aquecedores de água existentes**. 2011. Disponível em: <http://casaeimoveis.com.br/tire-suas-duvidas/arquitetura/quais-sao-os-tipos-de-aquecedores-de-agua-existentes-qual-deles-e-o-melhor.jhtm>Acesso em: 05/10/2017.

FERNANDES, J. L. **Um Estudo De Caso De Sustentabilidade Aplicada A Construção Civil Conforme Etiquetagem Do Programa Pbe Edifica**. Rio de Janeiro. Revista Augustus, 2015.

FRAGA JÚNIOR, Laerte **Eficiência Energética Em Edificações Residenciais E Um Estudo De Viabilidade.** 2014. 71f. Monografia (Graduação). Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, 2014.

LAMBERTS, R. **Diretrizes Para Obtenção de Classificação Nível A Para Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas**. Santa Catarina: Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações, 2014.

MOREIRA, A. R. **Eficiência Energética Aplicada A Uma Residência Unifamiliar**. 2015. 112f. Monografia (Graduação). Faculdade Independente Do Nordeste – Fainor Curso De Engenharia Elétrica, Vitória da Conquista, 2015.

OLIVEIRA, F. H. **Sustentabilidade E Eficiência Energética**: Estudo de caso da Biblioteca Digital da PUC Minas. 53f. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SOUZA, R. V. G. **Luz natural no projeto arquitetônico.** Lume Arquitetura, 2013.

TEODORO, Maria Inês Tavares de Matos. **O Código de Obras Como Instrumento Regulatório de Eficiência Energética em Edificações Residenciais**: Proposições Para o Município de São Paulo. 2012, 275f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

VASCONCELLOS, L. E. M. **Resultados PROCEL Ano Base 2015**. São Paulo: Procel, 2015.