



LUARA RIBEIRO MARROCOS

**QUALIDADE AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES DE ENSINO: UMA FERRAMENTA
EDUCATIVA PARA REFLEXÃO**

PORTO SEGURO

2022



LUARA RIBEIRO MARROCOS

**QUALIDADE AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES DE ENSINO: UMA FERRAMENTA
EDUCATIVA PARA REFLEXÃO**

Dissertação apresentada ao programa do Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Orientador:
Prof. Dr. Eduardo Humberto Ditt

PORTO SEGURO
2022

LUARA RIBEIRO MARROCOS

**QUALIDADE AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES DE ENSINO: UMA FERRAMENTA
EDUCATIVA PARA REFLEXÃO**

Dissertação apresentada ao programa do
Mestrado Profissional em Conservação da
Biodiversidade e Desenvolvimento
Sustentável como requisito para obtenção
do grau de Mestre.

Data de aprovação ___/___/_____

Prof. Dr. Eduardo Humberto Ditt
Orientador

Prof.^a Dr.^a Silvia Kimo Costa

Prof.^a Karin Ingrid Rettl

Prof. Dr. Matheus Ramalho de Lima

PORTO SEGURO
2022

AGRADECIMENTOS

Aos amigos e familiares, por todo apoio, incentivo, compreensão e ajuda, que tornaram possível a realização desse trabalho.

Ao professor Dr. Eduardo Humberto Ditt, por desempenhar a função de orientador, de forma leve, responsável e equilibrada, que foi fundamental para chegarmos juntos a esse resultado. Aos professores Dra. Silvia Kimo Costa e Karin Ingrid Rettl pelas importantes e norteadoras contribuições, cada uma em sua expertise, que moldaram e muito acrescentaram a esse trabalho. Ao professor Dr. Matheus Ramalho de Lima, pelas valiosas e enriquecedoras contribuições.

Aos coordenadores e professores da ESCAS, pela oportunidade e valiosos ensinamentos durante essa grande jornada, que me permitiram evoluir como profissional.

Aos meus colegas de curso, pela convivência, companheirismo, pela enriquecedora troca de experiências e por compartilharem comigo tantos momentos de aprendizado.

Aos financiadores desse curso, que possibilitaram a formação dessa turma na Bahia, em especial à RPPN Estação Veracel, que disponibilizou um belíssimo espaço para as aulas, um alojamento para os que, como eu, vinham de longe, e todo o apoio necessário.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo minha experiência e o meu processo de aprendizado.

RESUMO

Numa edificação de ensino, a qualidade ambiental dos espaços tem impacto no bem-estar de seus usuários e no desempenho e assiduidade de estudantes e funcionários. No entanto, as informações acerca desse tema são, muitas vezes, demasiadamente técnicas e complexas. Nesse sentido, foi desenvolvida e testada em instituições de ensino dos municípios da Bahia, Ilhéus, Itabuna e Uruçuca, uma ferramenta de fácil acesso e aplicação, com base no estudo das características da arquitetura com abordagem ambiental e em indicadores existentes de avaliação ambiental de edificações como as certificações Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) e Alta Qualidade Ambiental (AQUA). Os resultados reforçam a relevância de se abordar a temática ambiental nas escolas e a importância de incluir os usuários das edificações no processo de planejamento e construção. O estudo tem o potencial de ser continuado, e a ferramenta utilizada em outras instituições de ensino, ou outros ambientes construídos, contribuindo para reflexão de seus usuários acerca da percepção quanto à sustentabilidade dessas edificações e democratização de tal conhecimento.

Palavras-chave: arquitetura; instituições de ensino; educação ambiental; conforto ambiental; construção sustentável.

ABSTRACT

In an educational building, the environmental quality of spaces has an impact on the well-being of its users and on the performance of students and employees. However, information on this topic is often too technical and complex. In this sense, a tool that is easy to access and apply was developed and tested in educational institutions in the Bahia cities of Ilhéus, Itabuna and Uruçuca, based on the study of the characteristics of sustainable architecture and on existing environmental assessment indicators such as Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) e Alta Qualidade Ambiental (AQUA). The results reinforce the importance of addressing environmental issues in schools and the importance of including the users of the building in the process of planning and building. The study has the potential to be continued and the tool can be used in other educational institutions, or other built environment, contributing to the reflection of its users about the perception of sustainability in these buildings and the democratization of such knowledge.

Keywords: architecture; educational institutions; environmental education; environmental comfort; sustainable building.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADROS

Quadro 1 - Tópicos da ferramenta em comparação com tópicos do LEED e AQUA. Fonte: elaborado pela autora (2022).	26
Quadro 2 - Comparativo das respostas dos entrevistados acerca de como analisam a qualidade ambiental da escola/universidade antes e depois de responderem o formulário. Fonte: Elaborado pela autora (2022).	46
Quadro 3 - Impacto do formulário na percepção do entrevistado acerca da qualidade ambiental de edificações de forma geral. Fonte: elaborado pela autora (2022).	47
Quadro 4 - Percepção do participante acerca da contribuição do formulário para seu conhecimento. Fonte: Elaborado pela autora (2022).	49
Quadro 5 - Impacto da qualidade ambiental de edificações escolares no desempenho de profissionais e estudantes de acordo com a percepção do entrevistado. Fonte: Elaborado pela autora (2022).	50
Quadro 6 - Sugestões dos entrevistados para aplicação do formulário ou de seu conteúdo. Fonte: Elaborado pela autora (2022).	51

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Relação Qualidade do ar / Saúde. Fonte: KATS (2006).	16
Gráfico 2 - Relação Produtividade / Conforto Térmico. Fonte: KATS (2006).	17
Gráfico 3 - Faixa etária dos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	29
Gráfico 4 - Grau de escolaridade dos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	30
Gráfico 5 - Relação do participante com a escola/universidade. Fonte: elaborado pela autora (2022).	31
Gráfico 6 - Meio de transporte utilizado para deslocamento até a escola/universidade pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	32
Gráfico 7 - Incentivo ao uso de transporte limpo pela escola/universidade percebido pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	33
Gráfico 8 - Presença de áreas verdes no entorno e na instituição de ensino identificada pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	33
Gráfico 9 - Estratégias adotadas pela escola/universidade para a redução do consumo de água identificadas pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	34
Gráfico 10 - Estratégias adotadas pela escola/universidade para a redução do consumo de energia identificadas pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	35
Gráfico 11 - Uso de materiais não convencionais na construção da edificação escolar, identificados pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	37
Gráfico 12 - Elementos arquitetônicos para proteção ao sol presentes na arquitetura da escola/universidade identificados pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	38
Gráfico 13 - Sensações térmicas percebidas, pelos participantes, em ambientes internos e externos das edificações escolares durante o verão e inverno. Fonte: Elaborado pela autora (2022).	39
Gráfico 14 – Percepção de ruídos que atrapalham as atividades em ambientes internos da edificação escolar pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	40

Gráfico 15 – Percepção da existência de iluminação natural nos espaços internos da edificação escolar pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	41
Gráfico 16 – Percepção da existência de ventilação natural e renovação de ar na edificação escolar pelo participante. Fonte: elaborado pela autora (2022).....	41
Gráfico 17 – Percepção da circulação de ar nos corredores das edificações pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).....	42
Gráfico 18 – Temáticas do formulário consideradas mais interessantes pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).	43
Gráfico 19 – Grau de mudança de percepção do participante em relação a como enxergarão as edificações de ensino após responderem ao formulário. Fonte: elaborado pela autora (2022).....	44
Gráfico 20 – Percepção do entrevistado quanto ao seu nível de conhecimento sobre o tema antes e depois de responder o formulário. Fonte: elaborado pela autora (2022).....	45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GERAL.....	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. QUALIDADE AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES DE ENSINO	14
3.1. ARQUITETURA.....	14
3.2. LOCALIZAÇÃO E ENTORNO.....	18
3.3. ÁGUA	20
3.4. ENERGIA	21
3.5. RESÍDUOS	23
4. METODOLOGIA	24
4.1. METODOLOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DA FERRAMENTA E COLETA DE DADOS	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1. RESULTADOS ETAPA 1 – DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS	29
5.2. RESULTADOS ETAPA 2 – AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA EDIFICAÇÃO	31
5.3. RESULTADOS ETAPA 3 – AVALIAÇÃO DO FORMULÁRIO	42
5.4. RESULTADOS DAS ENTREVISTAS	44
5.4.1. ETAPA A – ENTREVISTAS ANTES E DEPOIS	44
5.4.2. ETAPA B – ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS	48
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	52
7. REFERÊNCIAS	54
8. APÊNDICES	60
8.1. APÊNDICE A – FORMULÁRIO	61
8.2. APÊNDICE B – ENTREVISTAS ANTES E DEPOIS (ETAPA A)	74
8.3. APÊNDICE C – ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS (ETAPA B)	75

1. INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento sustentável se popularizou desde a divulgação do Relatório Brundtland em 1988, segundo o qual “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1988, p. 46). Segundo Ignacy Sachs (2002), o conceito de sustentabilidade é regido por 8 dimensões: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política nacional e política internacional.

Para o setor da construção civil, a *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries* apresenta problemas, desafios e metas a serem atingidas para o desempenho ambiental das edificações, tais como o uso de tecnologias, materiais e métodos para mitigar os impactos ambientais causados pela construção civil, o uso de fontes de energia renováveis, e a adoção de processos e ferramentas integrados de planejamento e projeto com um viés mais ecologicamente responsável. Construção e Sustentabilidade ambos são conceitos complexos e que ainda se encontram em debate, e os dois juntos ampliam ainda mais o dilema (DU PLESSIS, 2007). O conceito de sustentabilidade na construção civil se expande e transcende a sustentabilidade ambiental para abraçar também o viés econômico e social. Esse é um desafio que deve envolver não só pesquisadores, mas todo o público envolvido na criação e no uso do ambiente construído (DU PLESSIS, et al, 2002).

É preciso levar em conta que o debate sobre sustentabilidade na arquitetura é regido por diferentes interesses sociais, baseados em diferentes interpretações do problema, o que resulta numa gama variada de soluções arquitetônicas com filosofias distintas (GUY, FARMER, 2001).

Seis lógicas de arquitetura sustentável são elencadas por Guy e Farmer (2001). Três delas foram levadas em consideração nessa pesquisa: a lógica eco-técnica, que faz uma análise racional e técnica e usa a ciência e a tecnologia para encontrar soluções; a lógica eco-cultural, que revive um senso de pertencimento e a responsabilidade de proteger a paisagem, e se inspira nas construções vernaculares; e a lógica eco-médica, que entende a relação do ambiente construído com a saúde humana, o bem-estar e a qualidade de vida.

Ao longo da história, inúmeras técnicas construtivas associadas ao uso de materiais naturais, considerando aspectos bioclimáticos e biodiversidade locais, foram (e ainda vêm sendo) utilizadas para a construção de edificações ao redor do mundo. Elas se referem à lógica conceitual eco-cultural. Nesses casos as edificações apresentam características que as permitem ser classificadas como arquitetura vernacular (OLIVER, 2006; VELLINGA, 2011; ANDRADE, 2016). Já as lógicas eco-técnica e eco-médica envolvem a bioclimática, a eficiência energética e o conforto higrotérmico na concepção arquitetônica de edificações (KIBERT, 2013). Para Lamberts, Dutra e Pereira (2014), é imprescindível a compreensão do clima local e o efeito desse fator na arquitetura, para tirar proveito ou evitar seus efeitos. A bioclimática aplicada à arquitetura é fundamental para viabilizar a eficiência energética da edificação (MANZANO-AGUGLIARO, 2015).

A arquitetura vernacular está intrinsecamente relacionada ao contexto ambiental, pois mudanças no clima, na disponibilidade de recursos e na demanda de energia possuem um impacto nas tradições vernaculares, portanto é possível aprender com essas técnicas tradicionais de construção a como melhor se relacionar com o meio ambiente e como responder às mudanças ambientais (VELLINGA, 2014).

A abordagem ambiental aplicada à arquitetura exige a colaboração de todos os envolvidos no projeto para assegurar que os objetivos não entrem em conflito. Por exemplo, o conforto dos usuários e a racionalização de água e energia podem ser resolvidos se houver, desde o início, um planejamento pragmático e uma execução coordenada, e a escolha dos materiais pode influenciar desde o meio natural à saúde dos usuários da edificação (GAUZIN-MÜLLER, 2011).

Segundo Abergel (2018), em relatório da ONU, a construção civil é responsável por 39% do consumo de energia mundial e foi responsável por 40% da emissão de dióxido de carbono (relacionada à energia) em 2017. No Brasil, o consumo de energia das edificações residenciais e comerciais, de serviços e públicas, representa 50% do consumo nacional, no entanto, esse setor também é o que apresenta maior potencial em economia de energia (ELETROBRAS, 2018). Para Lamberts, Dutra e Pereira (2014), além do entendimento do clima, dos conceitos de conforto térmico e das estratégias de projeto, deve-se procurar entender os efeitos desses fatores na arquitetura, para poder tirar partido ou evitar os efeitos dessas variáveis.

O sucesso de um projeto envolve uma gestão eficiente e a participação de especialistas de diferentes áreas (estrutura, iluminação, acústica, etc.) de forma colaborativa, garantindo a compatibilização de todos os projetos complementares, e para um projeto de edificação sustentável, o papel da gestão de informações será ainda mais importante (SALGADO, CHATELET, FERNANDEZ, 2012). A redução dos impactos ambientais na construção civil exige que ações sejam planejadas desde a fase mais preliminar e as ferramentas de avaliação ambiental de edificações podem ser grande auxílio aos profissionais, uma vez que se tornam um tipo de guia de orientação na escolha das soluções (FOSSATI, ROMAN, SILVA, 2005).

Para avaliar o desempenho ambiental e a sustentabilidade de uma edificação ou de um projeto de edificação existem ferramentas e métodos, tais como as certificações e selos (KYLILI, FOKAIDES, JIMENEZ, 2016). O sistema LEED (*Leadership in Energy and Environment Design*) e o HQE (*Haute Qualité Environnementale*) são exemplos de certificação ambiental de edificações. Porém, como todo sistema internacional, são necessárias adaptações locais (VIEIRA, BARROS FILHO, 2012; SUZER, 2015). O AQUA (Alta Qualidade Ambiental) é a versão adaptada à realidade brasileira do sistema francês HQE.

Em instituições de ensino, a edificação projetada sob o viés da sustentabilidade arquitetônica, viabiliza ambientes mais propícios ao aprendizado. A luz natural nas salas de aula, por exemplo, pode influenciar o desempenho dos alunos (GELFAND, 2010). A qualidade do ar em construções escolares mais “verdes”, uma temperatura confortável e uma iluminação natural e uma acústica adequada possuem um impacto positivo na saúde de alunos, professores e funcionários, reduzem o absenteísmo e aumentam a produtividade (KATS, 2006). A forma como a comunidade entende a arquitetura também tem um impacto na qualidade da arquitetura de suas escolas, portanto a discussão deve se expandir para além do edifício (KOWALTOSKY, 2011).

Nesse sentido, o objetivo foi desenvolver uma ferramenta interativa para percepção e compreensão da sustentabilidade do ambiente construído por parte dos que vivenciam a escola cotidianamente e da comunidade de seu entorno imediato. O estudo considerou as características da arquitetura sustentável e indicadores existentes de avaliação ambiental como o LEED e o AQUA. A ferramenta foi aplicada em instituições de ensino de municípios situados no Litoral Sul da Bahia, especificamente Ilhéus, Itabuna e Uruçuca, e poderá ser utilizada em outras

instituições de ensino, contribuindo para reflexão de seus usuários acerca da percepção de sustentabilidade dessas edificações e democratização de tal conhecimento. Destaca-se que não foi encontrada pesquisa semelhante na literatura acadêmica, portanto todo o processo e a metodologia são inéditos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Criar, aplicar e testar uma ferramenta educativa, em formato de formulário online, que estimule uma reflexão sobre a qualidade ambiental de edificações de ensino voltada para estudantes, pais de estudantes, professores e funcionários de escolas e universidades.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1. Levantar, descrever e enumerar as características de um projeto arquitetônico sustentável com base em uma revisão bibliográfica e na análise de metodologias existentes de avaliação ambiental de edificações como o LEED e o AQUA.
- 2.2.2. Estruturar uma ferramenta educativa e interativa em formato de formulário e aplicar em escolas e universidades.
- 2.2.3. Avaliar se houve mudança na percepção dos participantes em relação à sustentabilidade na edificação após a aplicação da ferramenta.

3. QUALIDADE AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES DE ENSINO

3.1. ARQUITETURA

O ambiente escolar é o lugar onde as pessoas passam boa parte da vida e, portanto, constitui-se num espaço singular para análise da relação pessoa-ambiente. O conforto ambiental, incluindo as condições térmicas, acústicas, visuais e olfativas, pode influenciar o desempenho do estudante. Ruído, odores, iluminação inadequada e desconforto térmico, provocam distração, reduzem o desempenho estudantil, interferem na capacidade de concentração e memória, e até mesmo na assiduidade (FORD, 2007; BRASIL, SILVA, 2018).

Considerando o exposto, uma edificação escolar cujo projeto e construção sejam pautados por soluções sustentáveis contribui substancialmente não só para o bem-estar na relação pessoa-ambiente escolar, como para subsidiar a educação ambiental. Segundo Carvalho (2017, p. 45), a educação ambiental (EA) “é uma proposta educativa no sentido forte, isto é, que dialoga com o campo educacional, com suas tradições, teorias e saberes”.

A EA busca melhorar as condições ambientais de existência das comunidades e dos grupos, valorizando as práticas culturais locais de manejo do ambiente. Nesse sentido, o ambiente apresenta-se como espaço onde se dá, na prática cotidiana, o encontro com a Natureza e a convivência dos grupos humanos. É nessa teia de relações sociais, culturais e naturais que as sociedades produzem suas próprias formas de viver (CARVALHO, 2017, p. 148).

Para Silva (2012), na perspectiva de se atingir qualidade de vida, é importante que a Educação Ambiental esteja presente em todas as fases de vida do ser humano, de forma a despertar uma sensibilidade socioambiental. A Lei Federal nº 9.795 define Educação Ambiental como todos os processos pelos quais o indivíduo e a coletividade “constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999, p.1).

A Resolução CD/FNDE no 18, de 21 de maio de 2013, que institui o Manual de Escolas Sustentáveis, define como escola sustentável:

Como aquelas que mantêm relação equilibrada com o meio ambiente e compensam seus impactos com o desenvolvimento de tecnologias

apropriadas, de modo a garantir qualidade de vida às presentes e futuras gerações. Esses espaços têm a intencionalidade de educar pelo exemplo e irradiar sua influência para as comunidades nas quais se situam. A transição para a sustentabilidade nas escolas é promovida a partir de três dimensões inter-relacionadas: espaço físico, gestão e currículo (Resolução no 18, 2013, p. 2).

Nesse sentido, Souza (2018) ressalta a escola não só como local de estímulo às atividades de ensino e aprendizagem envolvendo educação ambiental, mas destaca que a configuração espacial e aspectos arquitetônicos da edificação influenciam a realização e criação de tais atividades. Segundo a autora, existe uma relação entre a apropriação do espaço pelos estudantes e professores e o conhecimento compartilhado quanto ao manejo do meio ambiente.

Pontua-se ainda que aspectos de sustentabilidade do espaço construído escolar catalisam a educação ambiental para além do ambiente de ensino por meio do contato da comunidade local com essa tipologia de edificação (DA SILVA, TAVEIRA, 2016).

Fatores como a crise do petróleo, mudanças climáticas e a busca pelo desenvolvimento sustentável, trouxeram discussões acerca de uma arquitetura que envolva eficiência energética e conforto ambiental. Com isso, houve um resgate da importância da arquitetura bioclimática, isto é, aquela que leva as variáveis climáticas em consideração, após muitos anos de predominância de soluções artificiais de climatização e iluminação, impulsionadas com o desenvolvimento dessas técnicas durante o século passado (ARAUJO, 2008). Em climas quente e úmidos, por exemplo, técnicas de sombreamento, uma orientação adequada do edifício quanto ao percurso do sol, e soluções passivas de ventilação e iluminação podem ajudar na redução do consumo de energia.

Segundo Lamberts (2014), pode-se tirar partido das variáveis climáticas ou evitar seus efeitos, a fim de se obter conforto para os usuários, incorporando estratégias de aquecimento, resfriamento e iluminação naturais. “É importante ao arquiteto integrar o uso de sistemas naturais e artificiais, ponderando os limites da exequibilidade e a relação custo/benefício de cada solução” (LAMBERTS, 2014).

No âmbito escolar, o conforto ambiental, incluindo as condições térmicas, acústicas, visuais e olfativas, pode influenciar o desempenho do aluno. O desconforto causado por variáveis como barulho, odores, iluminação inadequada e desconforto térmico, pode distrair o aluno, reduzir seu desempenho, influenciar a sua capacidade

de concentração e memória, e até mesmo interferir na sua assiduidade. Por sua vez, o absenteísmo dos alunos pode impactar a capacidade da escola de receber recursos e proporcionar um bom ambiente de aprendizado. A qualidade do ar nas salas de aula também pode ser um agravante para doenças como asma e alergias (MENDELL, HEATH, 2005).

O relatório *Greening America's Schools* (KATS, 2006) analisa o resultado de 17 estudos separados, que encontram impactos positivos na saúde advindos da melhoria na qualidade do ar do ambiente, que variam de 13,5% a 87,3% (**Gráfico 1**), e um aumento na produtividade alcançado a partir da melhoria no conforto térmico que varia de 0,2% a 15% (**Gráfico 2**). Coletivamente, esses estudos mostram que uma arquitetura melhor está relacionada ao aumento na produtividade e bem-estar de estudantes e trabalhadores.

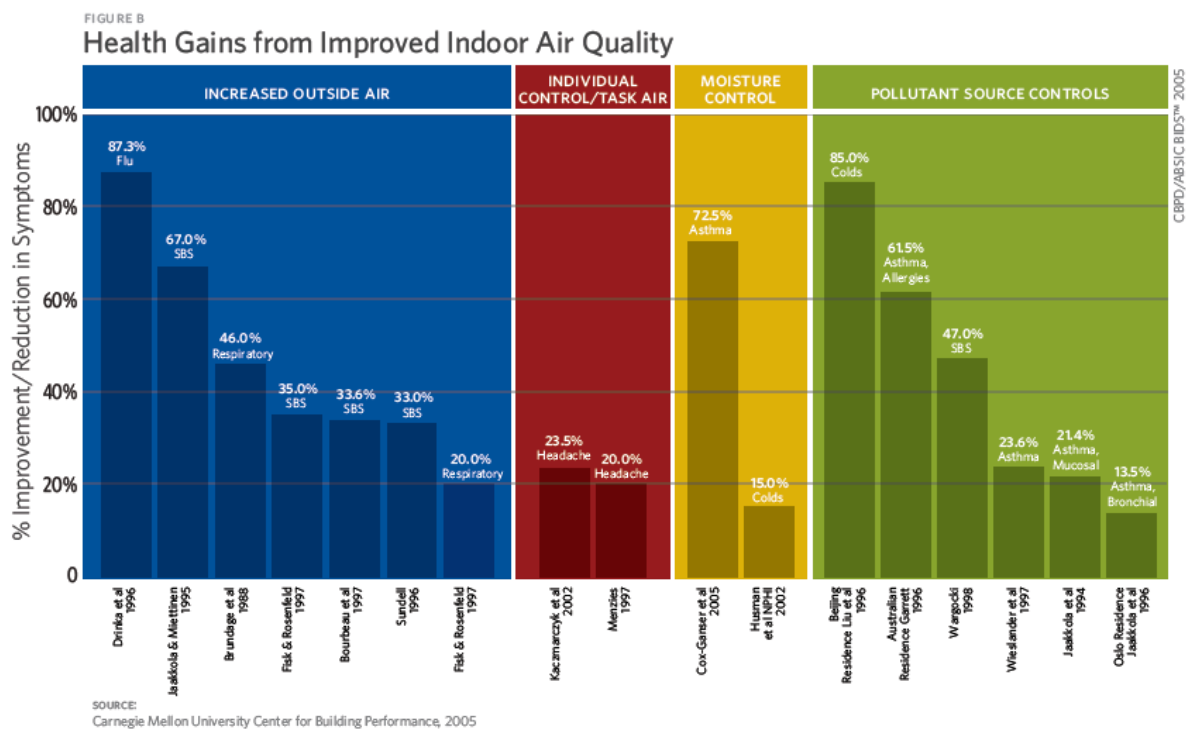


Gráfico 1 - Relação Qualidade do ar / Saúde. Fonte: KATS (2006).

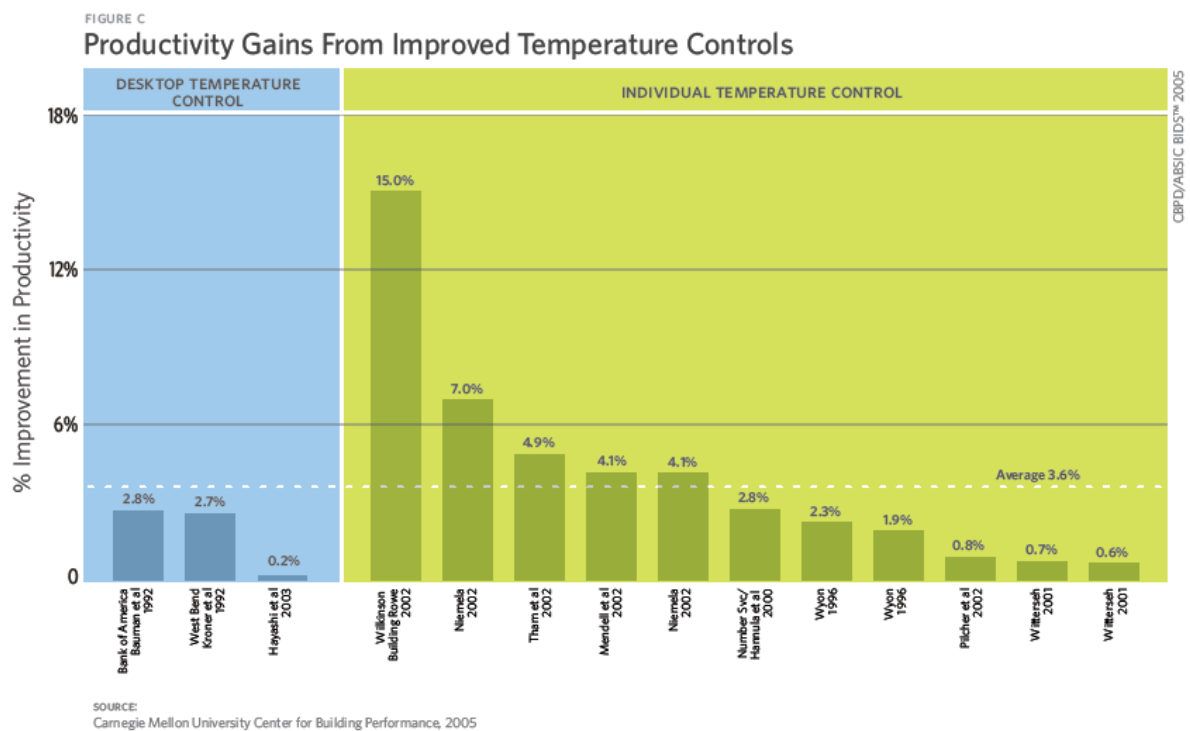


Gráfico 2 - Relação Produtividade / Conforto Térmico. Fonte: KATS (2006).

Além de estratégias de projeto, a escolha dos materiais também é responsável pela eficiência e a qualidade ambiental da edificação. Materiais industrializados, como cimento Portland e aço, são amplamente aplicados em obras de construção civil no mundo inteiro, mesmo em locais, como o Brasil, onde materiais não convencionais, produzidos localmente, existem em abundância. Nos países em desenvolvimento ainda não há muita iniciativa para uma educação que busque compreender melhor as características, propriedades e potencial de aplicação de materiais produzidos localmente, além da falta de interesse e incentivo por parte dos governos (GHAVAMI, 2014).

Materiais e tecnologias não convencionais trazem inúmeros benefícios e contribuições econômicas e sociais, como: a utilização de recursos naturais renováveis; a reutilização de resíduos agrícolas, minerais e industriais que outrora seriam descartados no meio ambiente; a regionalização das soluções, reduzindo o impacto com deslocamentos; substituição de materiais comprovadamente nocivos à saúde (cimentos-amianto); e a implantação de processos menos agressivos ao meio ambiente, seja pela conservação de recursos naturais ou pela redução dos índices de emissões de poluentes e consumo energético (GHAVAMI, 2014).

O processo de certificação do LEED para edificações novas ou reformadas conta com um tópico a respeito dos Materiais e Recursos, que apresenta critérios para

a gestão de resíduos gerados nas obras, a criação de uma política para materiais utilizados na reforma ou construção quanto à sua eficiência e ao seu impacto ambiental, o incentivo ao reuso e reciclagem de materiais e seus resíduos e ao uso de materiais livres de contaminantes, como o mercúrio e outros metais pesados, e a análise do ciclo de vida dos materiais e do prédio como um todo. Outro tópico importante do LEED é o de Qualidade do Ambiente Interno, que trata do conforto ambiental dos espaços do edifício, por meio de critérios como a qualidade do ar, ventilação e iluminação natural, acústica, conforto térmico e redução da presença de contaminantes químicos e biológicos (USGBC, 2014). No Brasil a Norma Regulamentadora, NR 17, instituída através da Portaria do Ministério do Trabalho nº 3.214, de 08 de junho de 1978, que regulamenta os níveis de conforto para temperatura, ruído, velocidade e umidade relativa do ar (BRASIL, 1978).

No processo de certificação do AQUA, há um tópico sobre Produtos, Sistemas e Processos Construtivos, com subtópicos sobre a durabilidade da edificação e sua adaptabilidade ao longo do tempo, facilidade de manutenção, limitação dos impactos ambientais da edificação e dos impactos sobre a saúde humana. Há também um tópico a respeito da gestão dos resíduos gerados no canteiro de obras. E a respeito do conforto ambiental, o AQUA trata separadamente do Conforto Higrotérmico, Acústico, Visual e Olfativo, e elenca critérios para a Qualidade dos Espaços, do Ar e da Água (FUNDAÇÃO VANZOLINI E CERWAY, 2017).

3.2. LOCALIZAÇÃO E ENTORNO

A localização da edificação e características do entorno imediato também são relevantes para mensurar a qualidade ambiental do ambiente construído. A presença ou não de áreas verdes (jardins, espécimes arbustivos, árvores de médio e grande porte) contribui para moderação do microclima dos ambientes. O fluxo e tipos de transporte utilizados pelos usuários determinam o índice de poluição do ar na localidade (DURAN, 2011).

O espaço escolar vai além da área edificada, engloba seus espaços livres (pátio, horta, jardim) e seu entorno. Quando esses espaços estão integrados e em harmonia, isso favorece o convívio entre as pessoas (DA SILVA, TAVEIRA, 2016). Áreas verdes contribuem para uma melhor qualidade de vida na medida em que atuam

na redução da poluição do ar, na manutenção de uma temperatura amena, interceptação de água de chuva, sombreamento, redução do ruído, além de promover o bem-estar físico e mental (NICODEMO, PRIMAVESI, 2009).

A presença de vegetação urbana também atua na redução de Ilhas de Calor, que são um fenômeno associado ao clima urbano, caracterizado por uma temperatura do ar elevada e uma umidade relativa do ar mais baixa. Esse fenômeno ocorre devido ao adensamento urbano, cuja geometria barra a ventilação e aumenta a taxa de absorção do calor, e também pela ação antrópica de remoção da vegetação. Ilhas de calor também prejudicam a qualidade do ar, visto que o ar quente tende a se concentrar no centro da cidade, carregando os poluentes atmosféricos (ROMERO et al, 2019).

Numa sala de aula, o desconforto térmico pode afetar a saúde e o bem-estar dos alunos e contribuir para o nível de estresse, afetando sua capacidade de concentração (PUTEH et al, 2012). A vegetação no entorno da edificação pode ser uma solução para melhorar o microclima na escola e amenizar o estresse térmico causado pelo calor, porém também é importante a escolha de espécies vegetais adequadas (NASCIMENTO, 2019).

A localização do edifício escolar deve considerar o deslocamento de seus usuários. Um sistema de transporte sustentável é aquele que permite aos indivíduos o acesso às suas necessidades básicas de forma segura e consistente com a saúde humana e do ecossistema; ao mesmo tempo que é acessível, eficiente e limita as emissões e os resíduos dentro do que o planeta possa suportar, reduzindo o uso de fontes não renováveis de recursos e limitando o consumo de recursos renováveis, além de reutilizar e reciclar seus componentes e minimizar o uso da terra e a geração de ruído (GILBERT et al, 2003).

Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA, 2020) em seu relatório anual Tracking Transport 2020, o setor de transportes é responsável diretamente por 24% das emissões de CO² na atmosfera e veículos terrestres são responsáveis por ¾ dessas emissões. Portanto, o setor de transportes tem um papel importante nos esforços para a busca por uma relação mais equilibrada entre desenvolvimento e meio ambiente, e por uma melhor qualidade de vida urbana.

De acordo com uma pesquisa encomendada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2015), em 2015, 24% dos brasileiros declararam utilizar o transporte

público para se locomover e 22% andavam a pé até seu destino, e apenas 19% utilizavam veículo próprio. A mesma pesquisa evidencia a diferença no meio de locomoção em relação à renda do indivíduo, quanto maior a renda, maior o percentual de uso de veículo próprio.

No processo do LEED, o tópico de Localização e Transporte possui um subitem para análise do transporte alternativo pelos usuários do prédio e, inclusive, sugere que seja realizada uma pesquisa com os usuários a cada 5 anos, sobre as opções dos tipos de transporte e o horário de pico. Outro aspecto avaliado é a utilização de estratégias para incentivar o uso de transporte alternativo, como bicicleta, transporte público e carona. E o tópico Terrenos Sustentáveis analisa práticas de gerenciamento do terreno ambientalmente sensíveis, a integração do edifício à paisagem urbana, a proteção ou restauração de áreas naturais e promoção da biodiversidade, e o uso compartilhado de espaços do edifício, como auditórios, ginásio, quadras de esporte, salas de aula e parques com outras instituições ou com o público geral. (USGBC, 2014).

O processo do AQUA, em seu tópico sobre o Edifício e seu entorno, avalia a relação da edificação com seu entorno e impactos sobre a vizinhança, a vegetalização do terreno e a continuidade dos espaços criados e os espaços vegetalizados do entorno, assim como a preservação da biodiversidade. Nesse mesmo tópico, também é avaliado o uso de meios de transporte alternativos e menos poluentes, incluindo nessa categoria os veículos elétricos, além de realizar uma análise dos acessos e fluxos de deslocamento até o terreno, e as linhas de transporte coletivo disponíveis (FUNDAÇÃO VANZOLINI E CERWAY, 2017).

3.3. ÁGUA

A água é um recurso fundamental para a manutenção da vida, entretanto, segundo relatório da Organização das Nações Unidas (2019), estima-se que 1 em cada 3 pessoas no mundo não têm acesso à água potável.

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019), em 2016, mais de 1,9 milhões de mortes ao redor do mundo poderiam ter sido evitadas com saneamento básico. Crianças com menos de 5 anos representam 13% das mortes, sendo diarreia a segunda maior causa. O saneamento básico também pode prevenir a proliferação de mosquitos como o *Aedes aegypti*, vetor de doenças como a dengue, zika e chikungunya. No Brasil, 9,1 mil toneladas de

esgoto são geradas por dia e 45% da população não têm acesso a tratamento de esgoto, é o que indicam dados da Agência Nacional de Águas (2021).

Uma alternativa que contribui para o uso racional da água e a conservação dos recursos hídricos é a captação de água pluvial. O aproveitamento de água da chuva é um sistema relativamente fácil de implantar, e além de reduzir o uso de água potável, reduz o risco de enchentes e contribui para a redução da escassez de recursos hídricos (EL TUGOZ et al, 2017).

A implantação de cisternas de armazenamento da água da chuva em escolas permite a inclusão da dimensão ambiental no currículo escolar, na medida em que coloca os alunos em contato com práticas ecológicas e provoca uma reflexão e uma conscientização ambiental que não se limita aos muros da escola, estendendo-se ao ambiente familiar e, assim, repercutindo em toda a sociedade. Ressalta-se também a importância do papel das políticas públicas no financiamento de projetos à sustentabilidade em consonância com a comunidade escolar na garantia do acesso equitativo aos recursos naturais (EL TUGOZ et al, 2017).

O LEED trata do tema da água e estabelece critérios de economia e controle do consumo de água (USGBC, 2014). Para o AQUA, a captação e uso da água da chuva e o uso de equipamentos sanitários de alto desempenho são elementos que agregam valor à edificação (FUNDAÇÃO VANZOLINI E CERWAY, 2017).

3.4. ENERGIA

Dados da Aliança Global para Edifícios e Construções (GABC) mostram que os edifícios são responsáveis por 39% do total de consumo de energia mundial e 40% da emissão de CO² (ABERGEL et al, 2018). No Brasil, segundo dados do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL, 2018), o consumo de energia das edificações residenciais e comerciais, de serviços e públicas, representa 50% do consumo nacional, no entanto, esse setor também é o que apresenta maior potencial em economia de energia.

Energias renováveis são aquelas que utilizam fontes que se regeneram ou que são capazes de manter-se disponíveis por um longo tempo, como o sol, a água, o vento, a biomassa e o calor proveniente do interior da Terra. No mundo, a geração de energia renovável representa 26,7% do total, já no Brasil, esse valor é de 83%, visto que a maior parte de nossa energia é proveniente de hidrelétricas (MME, 2020).

O Brasil possui uma média anual de irradiação solar relativamente alta, apresentando, portanto, um alto potencial para o aproveitamento da energia solar, embora esse sistema ainda seja pouco utilizado, seja pelo seu alto custo ou pela falta de investimentos (KEMERICH, 2016). Já o aproveitamento de energia eólica tem crescido a cada ano, destacando-se os estados do Nordeste, que produzem mais de 80% da energia eólica no país (MAGALHÃES, 2020).

Algumas estratégias de projeto podem ser de grande importância para a economia de energia nas edificações, como a orientação adequada do edifício quanto ao sol para melhor aproveitamento da iluminação e ventilação natural, uso de lâmpadas mais econômicas e instalação de sensores de movimento em corredores e outros ambientes de passagem, a tonalidade de cor das paredes dos ambientes internos e externos, que quanto mais claras, melhor é a refletância e, portanto, menor é a quantidade de lâmpadas necessárias para atender a iluminância exigida. No caso de instituições educacionais existentes, é possível realizar um estudo para propor estratégias que ajudem a reduzir o consumo de energia e que sejam economicamente e ambientalmente viáveis e que tragam retorno a curto prazo, além de contribuir para políticas e práticas sustentáveis na instituição (ANTUNES, GHISI, 2019).

A iluminação natural está entre os elementos que mais causam impacto nos ocupantes de um prédio (KOWALTOSKY, 2011). A luz natural tem influência no desempenho e na saúde das pessoas, incluindo seu estado de alerta, capacidade de concentração e desempenho cognitivo, além de funcionar como uma importante fonte de vitamina D, que é necessária para a saúde humana. Nas escolas, a luz solar, em comparação com a luz artificial, pode impactar positivamente a capacidade de aprendizado dos alunos (SHISHEGAR, BOUBEKRI, 2016).

Sobre energia, o LEED valoriza a eficiência energética da edificação, a implantação de um sistema de controle e redução do consumo, o uso de fontes renováveis de energia, e o uso de equipamentos que não agredam a camada de ozônio (USGBC, 2014). O AQUA valoriza o desempenho da edificação quanto ao resfriamento, aquecimento, ventilação e produção de água quente em relação a um consumo reduzido de energia, o uso e controle de equipamentos eficientes energeticamente e a aplicação de energias renováveis locais (FUNDAÇÃO VANZOLINI E CERWAY, 2017).

3.5. RESÍDUOS

Dados do Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2020, desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), revelam que em 2019 foram geradas 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos, com a maior concentração na região Sudeste. Um total de 92% desses resíduos foram coletados e 59,5% receberam uma destinação adequada. Os dados também mostram um crescimento no número de municípios brasileiros que possuem alguma iniciativa de coleta seletiva: 73,1% em 2019, em comparação com o percentual de 56,6% em 2010 (ABRELPE, 2020).

Nas escolas, os estudantes têm um importante papel na gestão dos resíduos, visto que representam a maioria da comunidade escolar, por isso a importância da educação ambiental no currículo escolar. Quanto mais conhecimento sobre resíduos, tipos e métodos de redução de resíduos, mais os estudantes tendem a ter um comportamento ecológico. Isso evidencia a importância do papel da escola na conscientização dos alunos sobre a gestão de resíduos (HALIMATUSSADIAH, 2017).

Sobre a gestão de resíduos, o LEED trata não só dos resíduos gerados pela obra, mas também dos resíduos gerados pelas atividades realizadas no edifício em funcionamento, e valoriza a escolha por produtos e materiais cuja informação sobre o ciclo de vida é conhecida e que tenham impactos ambientais, econômicos e sociais reduzidos (USGBC, 2014). O AQUA avalia medidas para favorecer a valorização dos resíduos orgânicos no terreno da edificação, a redução do volume de resíduos de uso e operação, a qualidade do sistema de gestão e fluxo de resíduos e do local de armazenamento (FUNDAÇÃO VANZOLINI E CERWAY, 2017).

4. METODOLOGIA

4.1. METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO DA FERRAMENTA E COLETA DOS DADOS

Para caracterizar um projeto arquitetônico com impactos ambientais reduzidos foi realizada uma revisão de literatura, trazendo principalmente publicações dos últimos dez anos e abordando questões como as certificações ambientais para edificações e os efeitos de uma arquitetura sustentável para o aprendizado, desempenho e bem-estar dos alunos e funcionários de uma edificação escolar. Foram utilizadas plataformas como Scielo e ResearchGate, e o mecanismo de busca do Google Acadêmico para encontrar publicações a respeito, usando palavras chave como “arquitetura” seguida dos termos “sustentável”, “ambiental”, “verde”, “bioclimática”, associadas a outras mais específicas como “escolar”, “desempenho escolar”, “materiais”, “certificações”, “estratégias”. Os mesmos termos também foram usados em inglês: “architecture”, “sustainable”, “environmental”, “green”, “bioclimatic”, “school”, “performance”, “materials”, “certifications”, “strategies”. Também foram utilizados filtros para definir o período das publicações, por exemplo, de 2011 até 2021, e observar aquelas que são mais citadas. Além disso, foram consultadas as referências citadas pelos artigos encontrados para encontrar novos artigos. Os artigos foram organizados numa pasta por temas para facilitar o acesso, como “energia”, “água”, “materiais”, “transporte”.

Para atingir os objetivos, optou-se por elaborar e aplicar um formulário, cujo intuito é chamar a atenção para a qualidade ambiental de edificações de ensino, ao mesmo tempo que pretende compartilhar informações sobre o tema e contribuir para o conhecimento do participante de forma didática e interativa e, no final, avaliar o próprio formulário como ferramenta de transmissão de conceitos de arquitetura ambiental. O público alvo do formulário, são estudantes, pais de estudantes, professores e demais funcionários de edificações de ensino da região Litoral Sul da Bahia. Para a aplicação foi considerado o Parecer consubstanciado de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas (CEP da Universidade Federal do Sul da Bahia) no 4.802.716/2021. Uma cópia do TCLE está disponível no início do formulário, e o participante tem a opção de selecionar concordar ou não com o disposto no documento. Caso discorde, não poderá responder o formulário e seus dados não serão coletados.

Para a construção do formulário foram levados em conta os roteiros e indicadores das ferramentas de certificação LEED e AQUA, que serviram como norteadores dos assuntos a serem abordados, assim como as informações levantadas na revisão bibliográfica. O formulário foi elaborado para aplicação online, usando a plataforma do Google Forms, de forma interativa e didática, com vídeos, textos e hiperlinks, que têm a função de informar e aprofundar a temática, possibilitando conhecimento prévio para que o participante pudesse entender e responder as perguntas. A ferramenta (formulário) foi composta por três etapas:

Etapa 1 - dados sociodemográficos - objetivou coletar informações tais como: idade, sexo, nível de escolaridade, área de atuação e escola a ser avaliada, para enriquecer a análise dos dados.

Etapa 2 - avaliação ambiental da edificação – essa avaliação foi dividida em cinco subtópicos para melhor organização das perguntas e do material de apoio: 1 Localização e entorno, 2 Água, 3 Energia, 4 Resíduos e 5 Arquitetura.

Etapa 3 - avaliação da contribuição do formulário para o conhecimento do participante - objetivou verificar se o formulário teve o potencial de contribuir para o conhecimento do participante e de que forma.

Para elaborar as perguntas da **etapa 2** - avaliação ambiental da edificação - foram analisados aspectos do LEED disponibilizados no website da USGBC (*United States Green Building Council*) e do AQUA disponibilizados no website da HQE (*Haute Qualité Environnementale*). Como o LEED possui indicadores diferentes conforme a tipologia da edificação, durante a pesquisa, optou-se pela utilização daqueles voltados para edificações escolares e considerando as categorias: Projeto e Construção de Edifícios (*Building Design and Construction*), e Operação e Manutenção de Edifícios (*Building Operations and Maintenance*). Os principais tópicos de cada instrumento de certificação foram identificados e categorizados, e cada item e subitem analisado e aprofundado com base nos indicadores supracitados e na revisão de literatura. O quadro 1, apresenta os indicadores do LEED e AQUA que foram utilizados como base para cada tópico da **etapa 2** da ferramenta desenvolvida.

Quadro 1 - Tópicos da ferramenta em comparação com tópicos do LEED e AQUA. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Tópicos de avaliação ambiental da ferramenta desenvolvida	Tópicos do LEED para Escolas (USGBC, 2014)	Tópicos do AQUA-HQE (FUNDAÇÃO VANZOLINI E CERWAY, 2017)	
Localização e Entorno	Localização e Transporte	Edifício e seu entorno	
	Terrenos sustentáveis		
Água	Uso racional da água	Água	
Energia	Energia e Atmosfera	Energia	
Resíduos	Materiais e Recursos	Resíduos	
Arquitetura	Materiais e Recursos	Produtos, sistemas e processos construtivos	
	Qualidade do ambiente interno	Conforto Higrotérmico	
	Inovação	Conforto Acústico	
	Prioridade regional		Conforto Visual
			Conforto Olfativo
			Qualidade dos espaços
			Qualidade do ar

Cada subtópico da **etapa 2** possui material de apoio, com dados e informações obtidos por meio da revisão de literatura, assim como vídeos, artigos e hiperlinks cuidadosamente selecionados e que explicam os temas de forma didática. Algumas perguntas também possuem imagens como recurso, para ilustrar e explicar termos técnicos comuns da área de arquitetura e construção civil, mas que os participantes podem não conhecer. Alguns dos vídeos foram produzidos pela própria autora, com uma narração sobrepondo imagens e edição realizada através do software Windows Movie Maker, com a intenção de trazer instruções sobre o formulário, além de mais dados e informações que se julgou pertinentes para que os participantes respondessem às questões.

De forma geral, as perguntas foram elaboradas de maneira a dialogar com o participante, utilizando linguagem simples e escalas de atitude. A maior parte das perguntas são fechadas, com múltiplas opções, a fim de facilitar a análise dos dados.

O formulário passou por um período de teste antes de ser disponibilizado de forma definitiva, para corrigir e alinhar as perguntas e o conteúdo. A análise dos dados e construção dos gráficos foi realizada com auxílio do excel, do software R e do site Infogram.

Durante a **etapa 3** - avaliação do formulário como ferramenta capaz de contribuir para o conhecimento dos participantes - foram incluídas perguntas nas quais o participante avalia, em uma escala de “não contribuiu nada” a “contribuiu muito”, o quanto o formulário contribuiu para seu conhecimento sobre a temática arquitetura sustentável e o quanto isso afetará sua visão acerca das edificações, principalmente as escolares, a partir da aplicação do formulário. Dessa forma, essa avaliação considera a percepção do participante.

Por fim, ainda para medir a eficácia da ferramenta, foi elaborado um conjunto de perguntas para ser aplicado antes e depois do formulário, em formato de entrevista com perguntas e roteiro definido, com 8 participantes, que concordaram em participar dessa etapa. As entrevistas foram agendadas previamente, conforme disponibilidade do participante, e, devido às recomendações de isolamento social por conta da pandemia da Covid-19, realizadas de forma remota em plataforma virtual. As respostas foram transcritas. A análise desses dados é de caráter quali-quantitativo.

Segundo Ribeiro (2008, p. 141), a entrevista é a técnica mais pertinente quando:

o pesquisador quer obter informações a respeito do seu objeto, que permitam conhecer sobre atitudes, sentimentos e valores subjacentes ao comportamento, o que significa que se pode ir além das descrições das ações, incorporando novas fontes para a interpretação dos resultados pelos próprios entrevistadores.

Em complemento, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com participantes que se dispuseram a responder, por meio de plataforma virtual (Google Meet). No final do formulário foi adicionada uma pergunta para que a pessoa sinalizasse caso tivesse a disponibilidade de participar da etapa da entrevista e que seria contatada por e-mail para o seu agendamento. Essas entrevistas, embora houvessem algumas perguntas pré-determinadas, se deram em tom de conversa informal, na qual o participante foi livre para discorrer sobre os temas e contar sua

experiência de forma natural e descontraída, sem roteiro definido. Segundo Britto Junior e Feres Junior (2012, p. 240) “o tipo de entrevista informal é o menos estruturado possível e só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados”. A entrevista semi-estruturada deve ter suas questões formuladas de forma que o entrevistado tenha liberdade para discorrer sobre o assunto, verbalizar seus pensamentos, opiniões e reflexões sobre o tema apresentado e, nesse sentido, o questionamento é mais profundo e mais subjetivo (RIBEIRO, 2008). Ao final, as entrevistas foram transcritas e a análise foi qualitativa. A análise de uma entrevista, segundo Britto Junior e Feres Junior (2012), deve ir além dos valores aparentes, procurando por temas com conteúdo comum e suas funções.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. RESULTADOS ETAPA 1 – DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

No total, o formulário foi respondido por 91 pessoas, na área de abrangência da pesquisa. Desses, 37 pessoas (40,7%) se identificam como homens e 54 (59,3%) como mulheres, com distribuição etária conforme **Gráfico 3**.

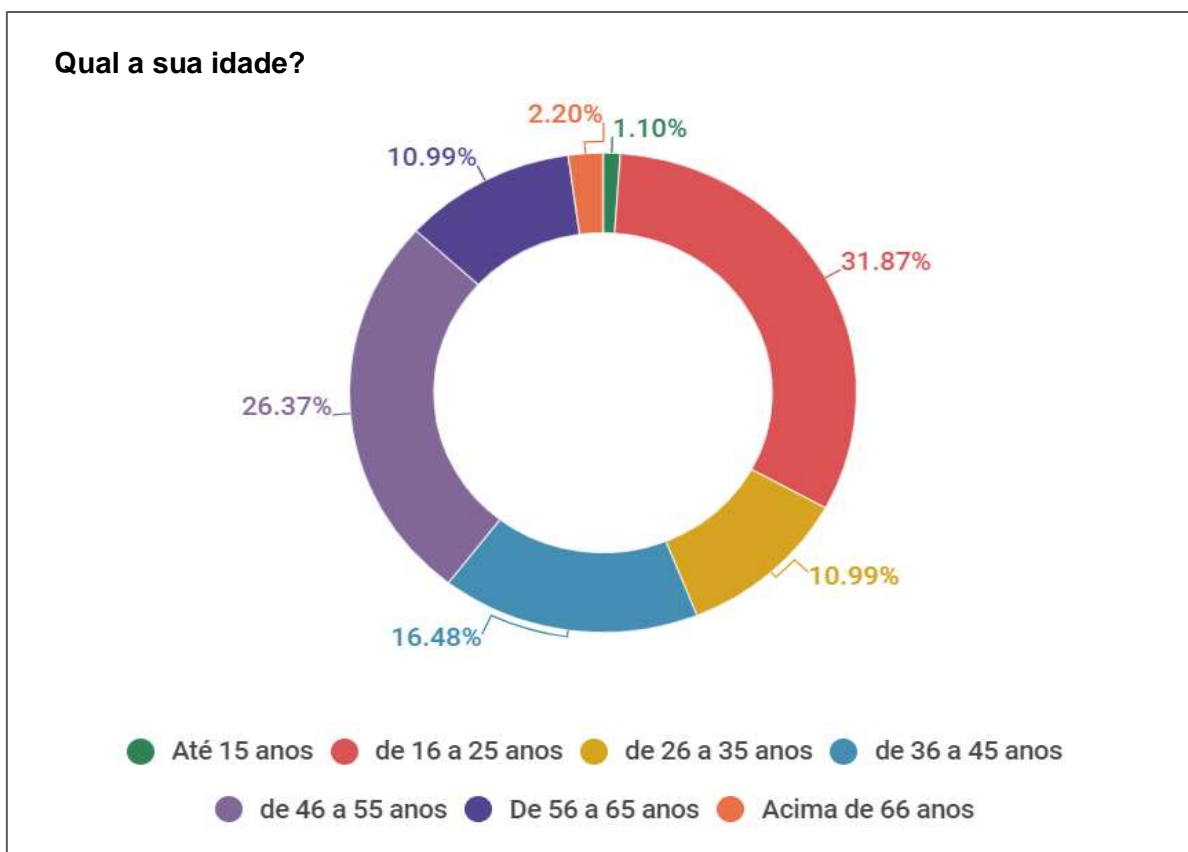


Gráfico 3 - Faixa etária dos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Quanto ao grau de escolaridade, 46 participantes (50,55%) declararam possuir algum tipo de pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado) conforme **Gráfico 4**, 64 participantes (70,33%) afirmaram estar trabalhando atualmente, em período integral, meio período ou de forma autônoma, e 25 pessoas (27,5%) responderam estar desempregadas. Dentre os que declararam estar desempregados, 20 pessoas (80,95%) são estudantes.

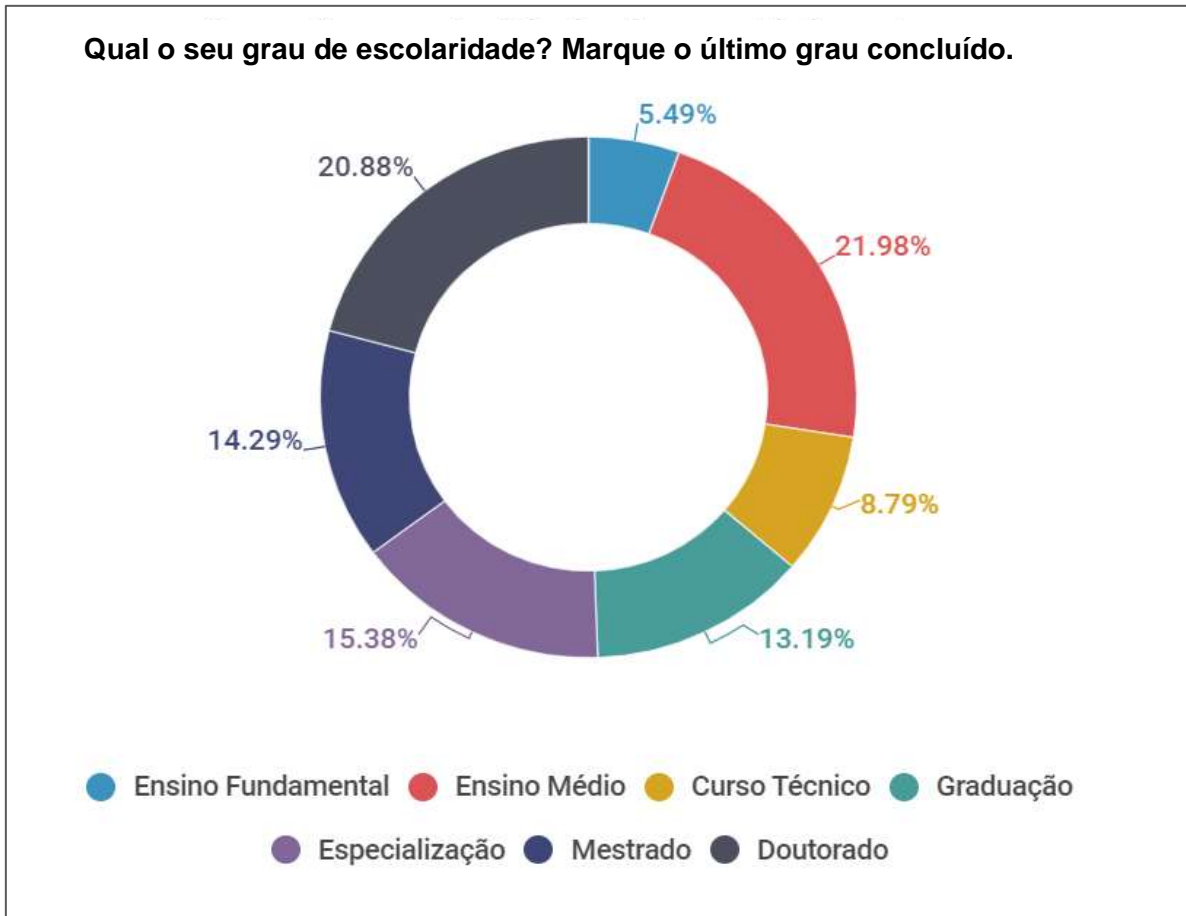


Gráfico 4 - Grau de escolaridade dos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

No formulário, foi solicitado ao participante que escolhesse uma escola ou universidade com a qual tem alguma relação para responder as perguntas. Foram citadas 35 instituições de ensino diferentes, localizadas na área de abrangência da pesquisa. Quanto à relação com a escola ou universidade, 31 participantes (34,1%) afirmaram ser professores, 7 (7,69%) trabalham em outros setores da instituição, 30 (33%) se declararam estudantes e 19 (20,88%) são parentes de estudantes ou funcionários (**Gráfico 5**).

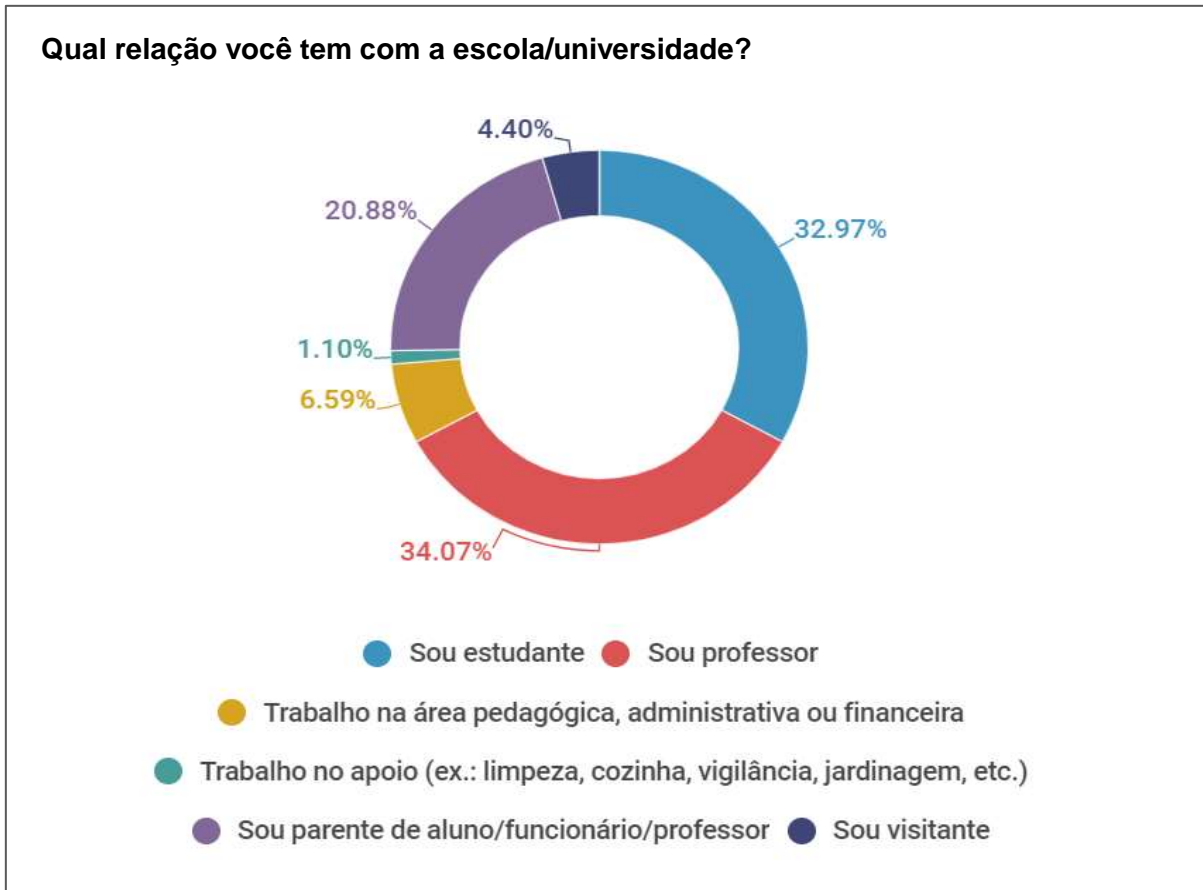


Gráfico 5 - Relação do participante com a escola/universidade. Fonte: elaborado pela autora (2022).

5.2. RESULTADOS ETAPA 2 – AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA EDIFICAÇÃO

As respostas seguintes referem-se aos aspectos da edificação de ensino ou a hábitos que os participantes têm em relação à escola/universidade. Quanto à opção do meio de transporte utilizado para se deslocar até a instituição, 49 (53,85%) dos participantes utilizam veículo próprio, 34 (37,36%) transporte público e 6 (6,59%) vão a pé (**Gráfico 6**). O número alto de pessoas que utilizam veículo particular possivelmente pode ser explicado, em parte, pelo grau de escolaridade e situação de emprego dos entrevistados, visto que, dos que utilizam veículo particular, 24 (48,98%) são professores e 10 (20,41%) são estudantes, e dos que utilizam transporte público, 20 (58,82%) são estudantes e 6 (17,65%) são professores. Esse cenário também ilustra uma tendência pouco sustentável da população brasileira no uso de veículos particulares e individuais como principal meio de transporte para deslocamento.

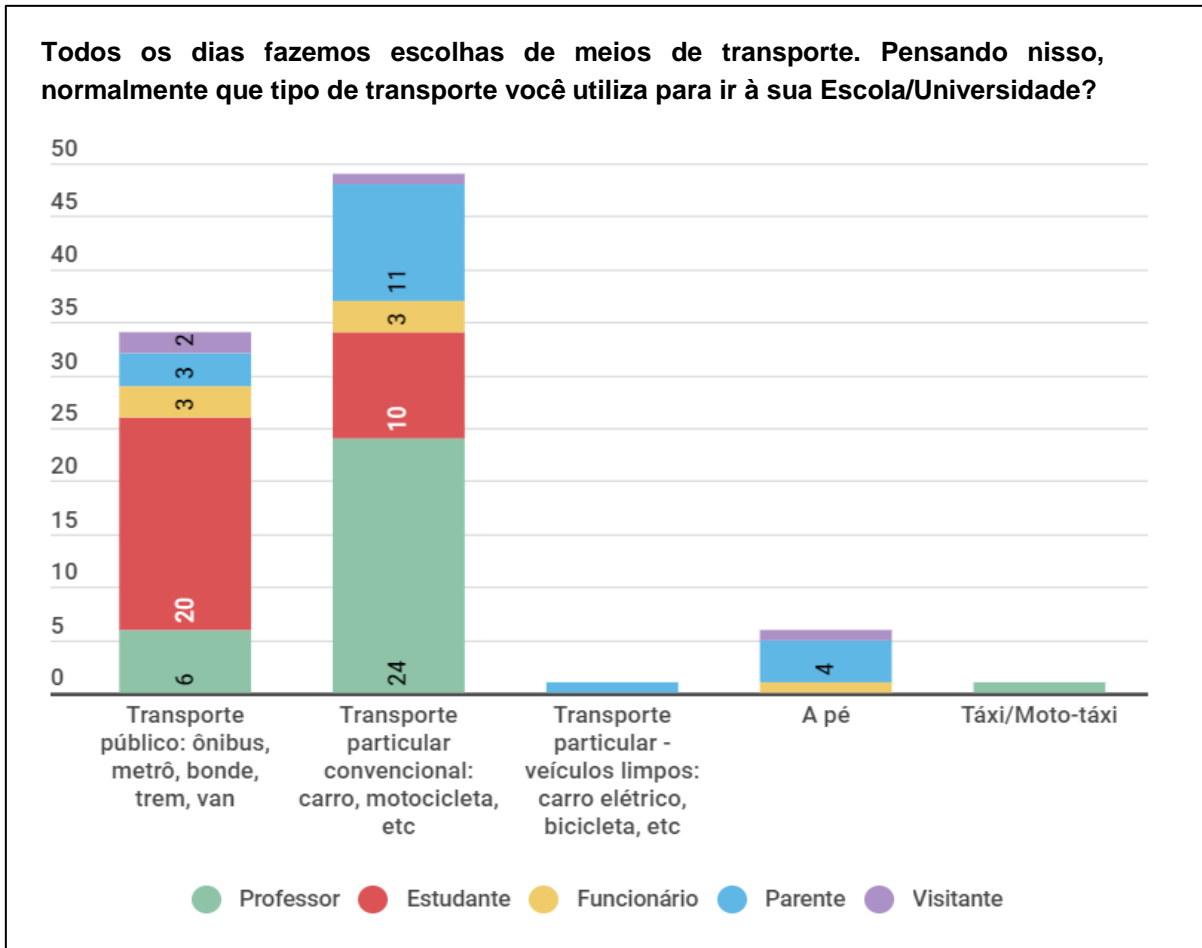


Gráfico 6 - Meio de transporte utilizado para deslocamento até a escola/universidade pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Quando perguntados se a escola/universidade em questão incentivava o uso de veículos limpos (como bicicletas ou veículos elétricos) de alguma forma, 62 dos participantes responderam que não ou que não sabia, e as demais respostas se dividiram entre campanhas de conscientização, incentivo ao uso de transporte coletivo e caronas solidárias e vagas reservadas no estacionamento para bicicleta ou transporte coletivo (**Gráfico 7**).

É relevante destacar que algumas das instituições avaliadas estão localizadas em áreas rurais, distantes da área urbana. Portanto o uso de bicicleta como meio transporte não é uma opção. E o uso de carros elétricos na região do Litoral Sul da Bahia ainda é insignificante, e não existem pontos de recarga.

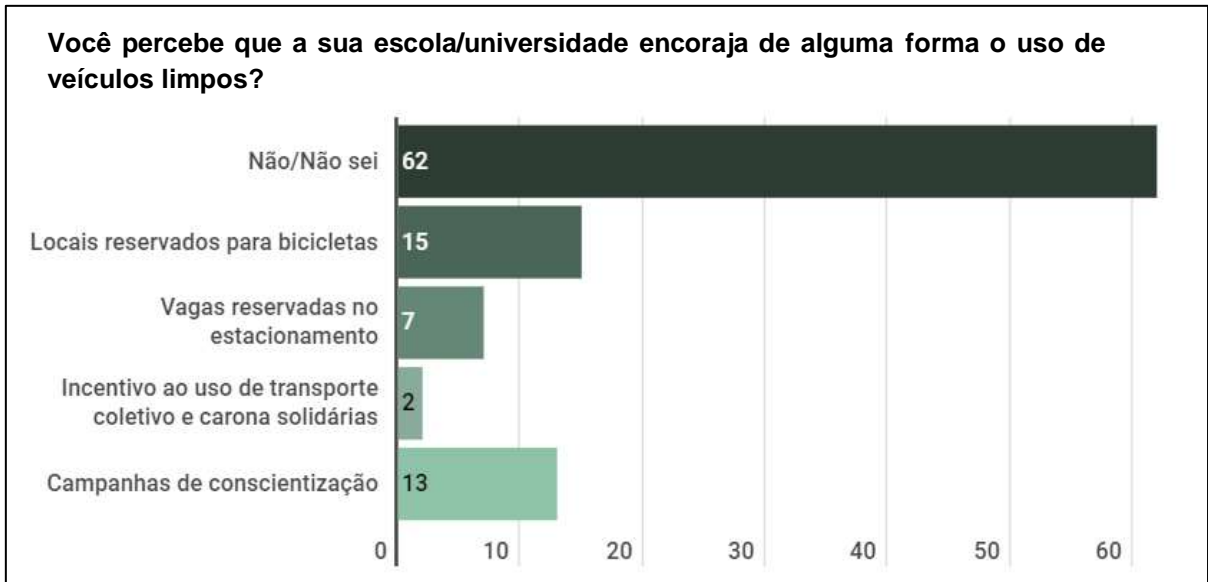


Gráfico 7 - Incentivo ao uso de transporte limpo pela escola/universidade percebido pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Em relação à presença de áreas verdes no entorno e sua continuidade no terreno da escola/universidade, 55 pessoas (60,44%) responderam que existem áreas verdes no entorno e na instituição avaliada, e 20 (21,98%) relataram não existir nem no entorno nem na escola/universidade (**Gráfico 8**).

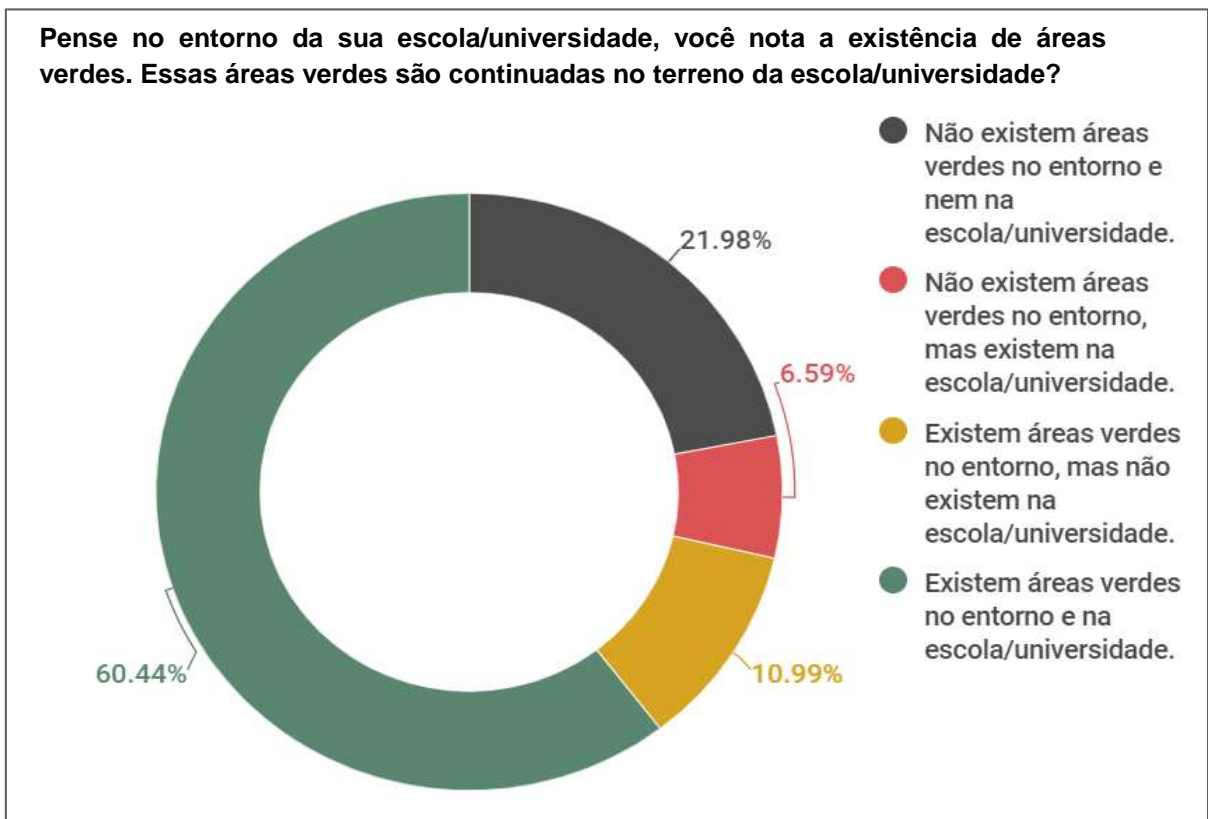


Gráfico 8 - Presença de áreas verdes no entorno e na instituição de ensino identificada pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Um aspecto importante de uma instituição de ensino que revela integração com a comunidade em seu entorno é a disponibilidade e compartilhamento de espaços com o público de fora da instituição. Além de promover a integração com a comunidade, o compartilhamento dos espaços é, também, uma solução sustentável, pois assim economiza-se na construção de novos espaços para atender às necessidades da população (SOUZA, 2018; KOWALTOSKY, 2011). Apenas 14 pessoas (15,38%) responderam que a instituição avaliada não possuía tais espaços. Dos participantes, 64 citaram espaços esportivos (como quadras poliesportivas e campos de futebol), 66 espaços recreativos para eventos e cerimônias (como auditórios e anfiteatros), 61 bibliotecas/midiatecas, 28 espaços para atendimento ao público (como empresa júnior, clínica-escola, núcleo de práticas jurídicas).

Em relação à economia de água, 89 participantes (97,8%) julgaram ser este um tema importante para o meio ambiente e para à sociedade. No entanto, 40 participantes responderam que não identificaram na escola/universidade avaliada nenhuma medida de economia de água (**Gráfico 9**).

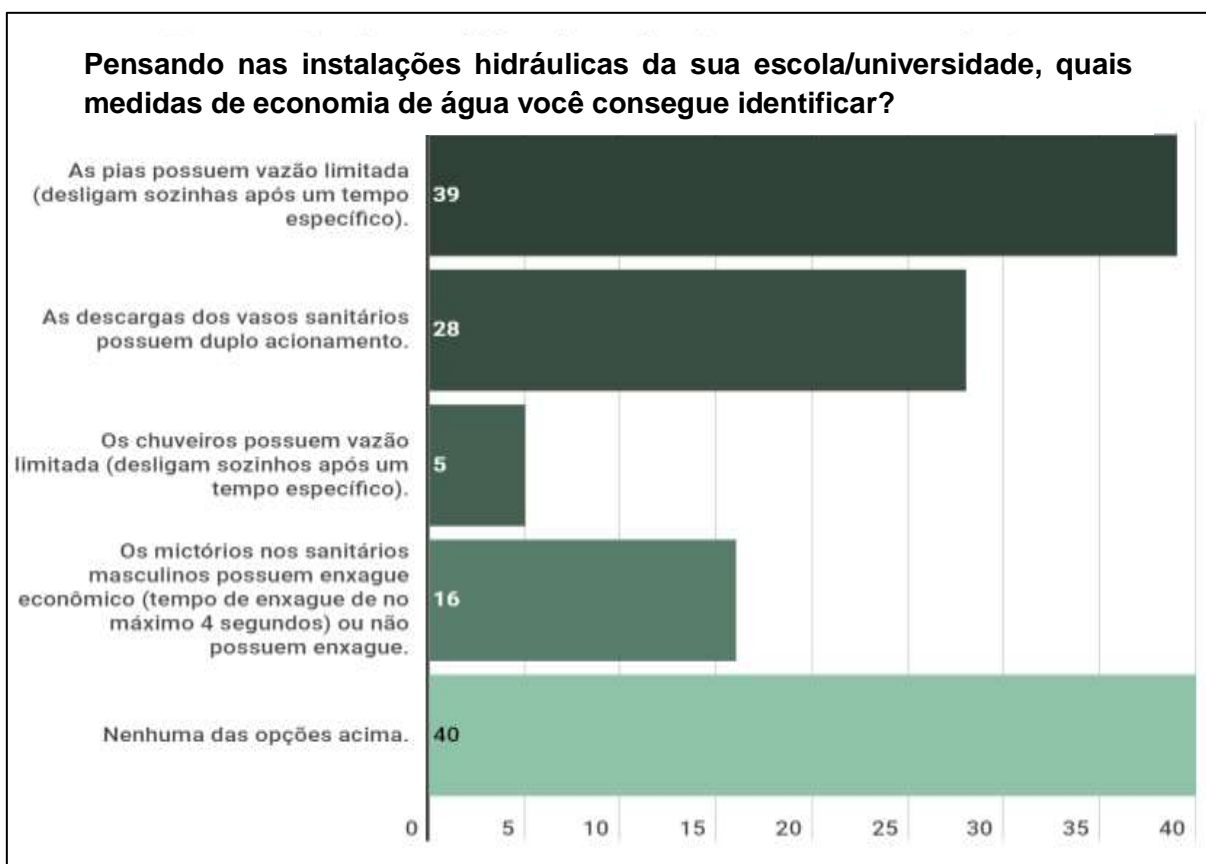


Gráfico 9 - Estratégias adotadas pela escola/universidade para a redução do consumo de água identificadas pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Sobre captação de água da chuva, apenas 10 pessoas (10,98%) identificaram que existe coleta e reutilização de água da chuva na instituição, porém é preciso lembrar que essas respostas se tratam da percepção e conhecimento do participante sobre a edificação avaliada, e que o sistema de captação de água da chuva nem sempre fica visível ou é de conhecimento de quem frequenta o prédio.

Quanto ao tratamento de esgoto, 46 participantes (50,55%) afirmaram não saber qual tipo de tratamento de esgoto a instituição utiliza, o que é esperado, considerando que, assim como o sistema de aproveitamento de água da chuva, normalmente não é um aspecto visível da edificação e nem de conhecimento de todos, além de não ser algo que o usuário comum costuma prestar atenção. Dos participantes, 31 (34,07%) responderam que a edificação é ligada à rede de esgoto municipal, 7 (7,69%) que a escola/universidade possui sistema próprio de tratamento de esgoto, e 7 (7,69%) que os edifícios da escola não possuem qualquer tipo de tratamento de esgoto.

Sobre energia, 49 dos entrevistados (53,85%) relataram que existe na instituição campanhas de conscientização para a economia de energia, e 11 (12,09%) identificaram a existência de sensores de luz para apagamento ou acendimento das luzes por movimento ou hora do dia. (**Gráfico 10**).

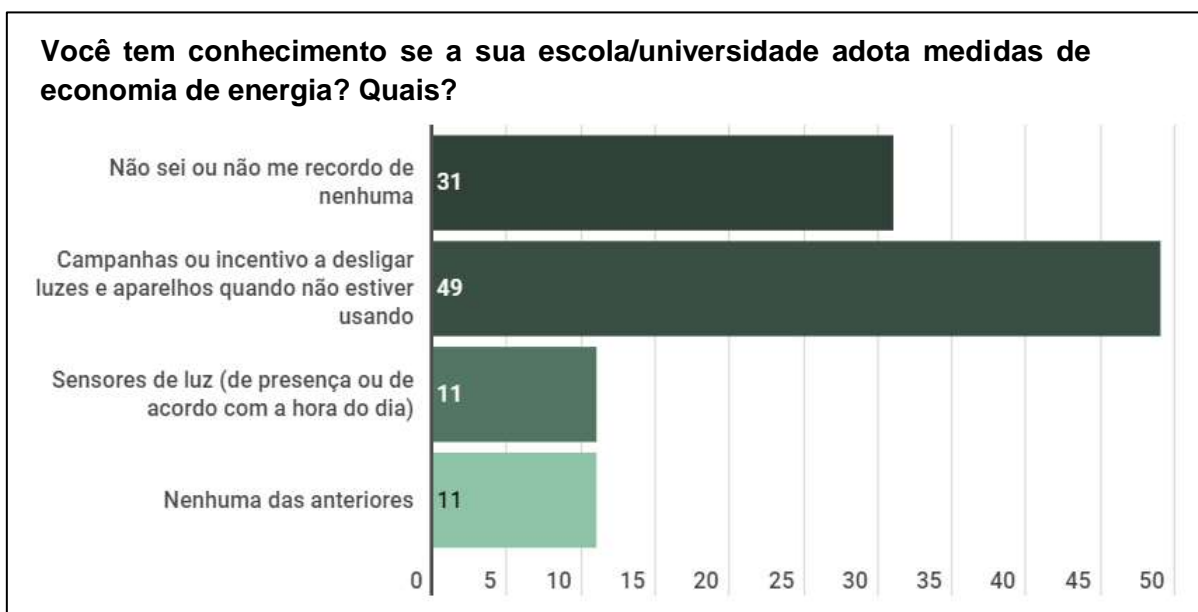


Gráfico 10 - Estratégias adotadas pela escola/universidade para a redução do consumo de energia identificadas pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Quanto ao uso de energia solar ou eólica, das 35 instituições avaliadas, apenas 3 instituições foram citadas: 15 pessoas (16,48%) apontaram o uso de energia solar

na instituição, seja para aquecimento de água ou geração de energia, e 1 pessoa (1,10%) apontou o uso de energia eólica. Por último, 65 pessoas (71,43%) declararam ter a consciência de apagar as luzes e equipamentos após sair de um ambiente que não será mais utilizado, o que pode significar um senso de comunidade e possivelmente de pertencimento em relação à instituição de ensino.

Sobre a arquitetura da edificação da instituição de ensino, 82 dos participantes (90,11%) não conseguiu identificar se haviam sido utilizados materiais sustentáveis na construção da escola avaliada. Esse resultado é compreensível, visto que a identificação desses materiais pode não ser algo fácil para quem não está inserido no contexto da construção civil, e considerando que o uso de materiais não convencionais não é tão comum e muitas vezes requer mão de obra especializada. Na questão foram enumerados três tipos de materiais: aqueles produzidos de forma artesanal nas proximidades, como tijolos ecológicos, ladrilhos hidráulicos e barro para construções de taipa; materiais reaproveitados de outras construções, como tijolos, telhas ou madeira de demolição, ou ainda o uso de materiais não convencionais que iriam para o lixo, como garrafas PET ou de vidro; e por fim, os materiais reciclados, como telhas produzidas a partir de embalagens Tetra Pak, ou blocos de concreto que utilizam materiais reciclados na sua composição (**Gráfico 11**).

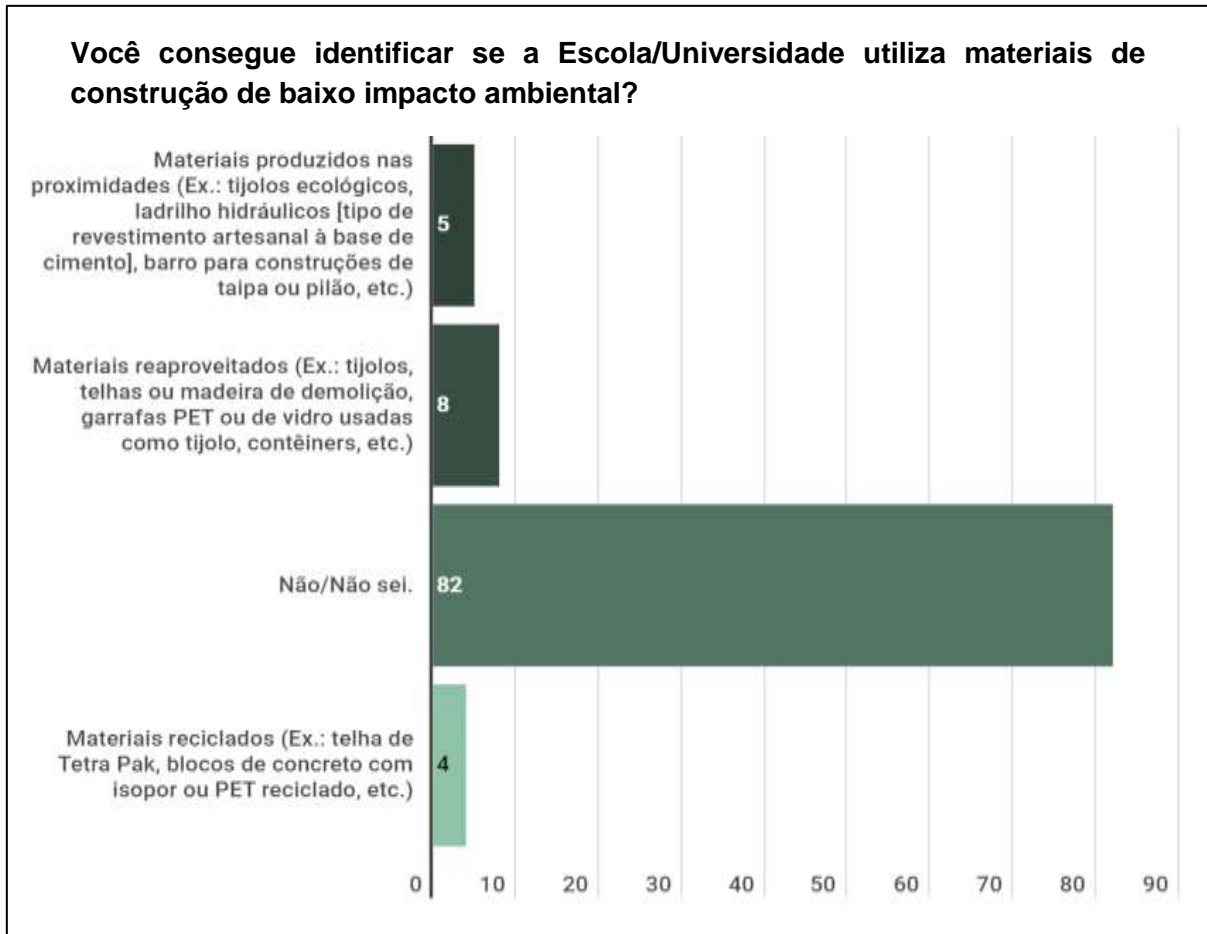


Gráfico 11 - Uso de materiais não convencionais na construção da edificação escolar, identificados pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Quanto ao uso de elementos arquitetônicos para proteção do sol, 29 dos participantes (31,87%) não identificaram nenhum elemento na sua escola/universidade. Dentre os elementos mais citados, destacam-se os cobogós (elemento vazado, normalmente feito de porcelana, cimento ou tijolo, utilizado na construção de paredes com a função de barrar o sol, mas permitindo a entrada de ventilação e iluminação), os beirais e as marquises (**Gráfico 12**). É relevante destacar que, embora cada alternativa da questão estivesse acompanhada de uma imagem elucidativa, assim como na questão anterior, os participantes que não têm o conhecimento técnico acerca do tema, podem não ter conseguido identificar tais elementos, ainda que nenhum dos participantes tenha mencionado dificuldade com a questão.

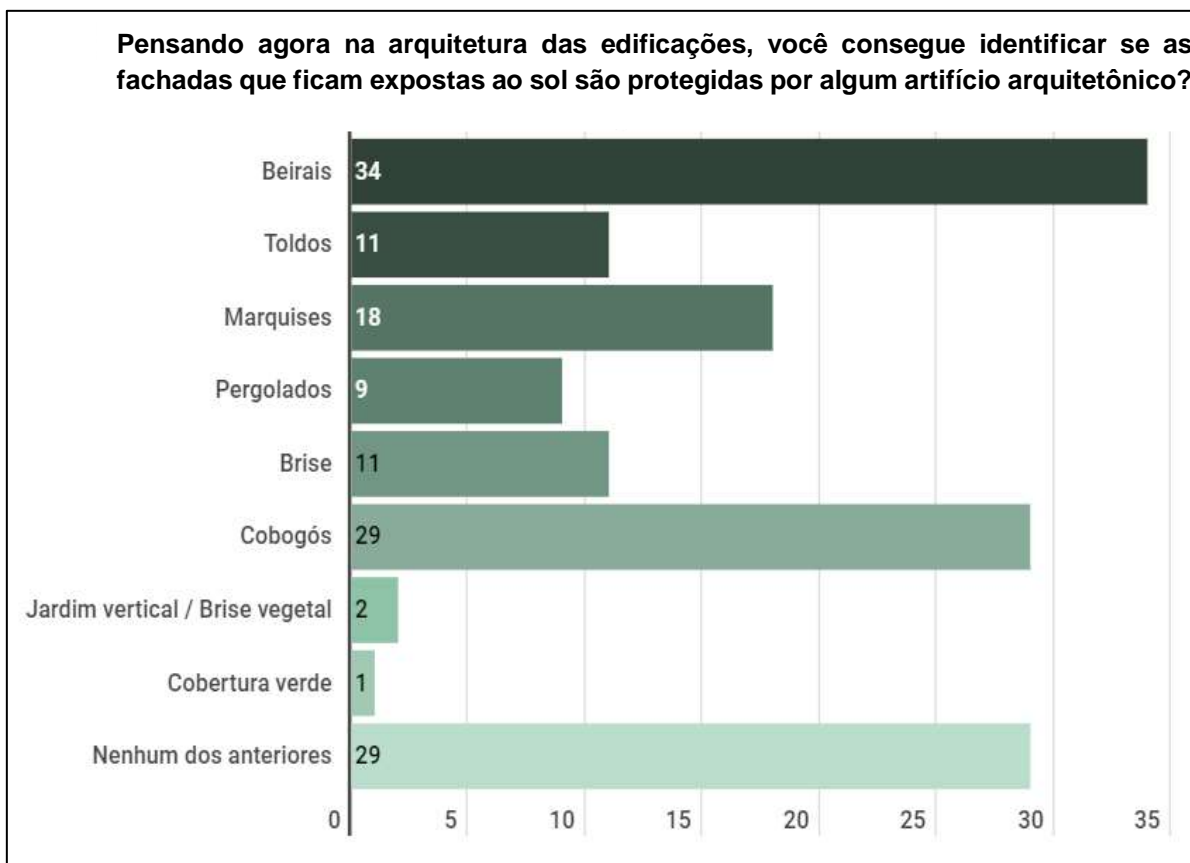


Gráfico 12 - Elementos arquitetônicos para proteção ao sol presentes na arquitetura da escola/universidade identificados pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Nas questões referentes ao conforto térmico e sensações percebidas (**Gráfico 13**), 76 dos participantes (83,52%) disseram considerar ambientes internos da escola/universidade, como uma sala de aula, levemente quente, quente ou muito quente no verão (figura 4). E durante o inverno, 60,6% declararam a sensação neutra ou leve sensação de frio. Para efeitos da questão, os participantes deveriam considerar ar-condicionado ou ventiladores desligados.

Em áreas externas sombreadas, como pátios ou corredores, a sensação que se destaca durante o verão, de acordo com os entrevistados, é de leve sensação de calor. E durante o inverno, leve sensação de frio. Perguntas comumente presentes em avaliações de pós-ocupação e de percepção térmica, durante a pesquisa, tiveram o intuito de fazer o participante refletir sobre a capacidade do edifício de promover o conforto térmico sem a necessidade de recorrer à climatização artificial. Quanto mais respostas próximas ao neutro, maior se evidencia a capacidade da edificação de proporcionar conforto térmico nas diferentes estações do ano

Essas perguntas, comumente presentes em avaliações de pós-ocupação e avaliações de percepção térmica, nessa pesquisa tiveram o intuito de fazer o

participante refletir sobre a capacidade do edifício de promover o conforto térmico, sem a necessidade de recorrer à climatização artificial.

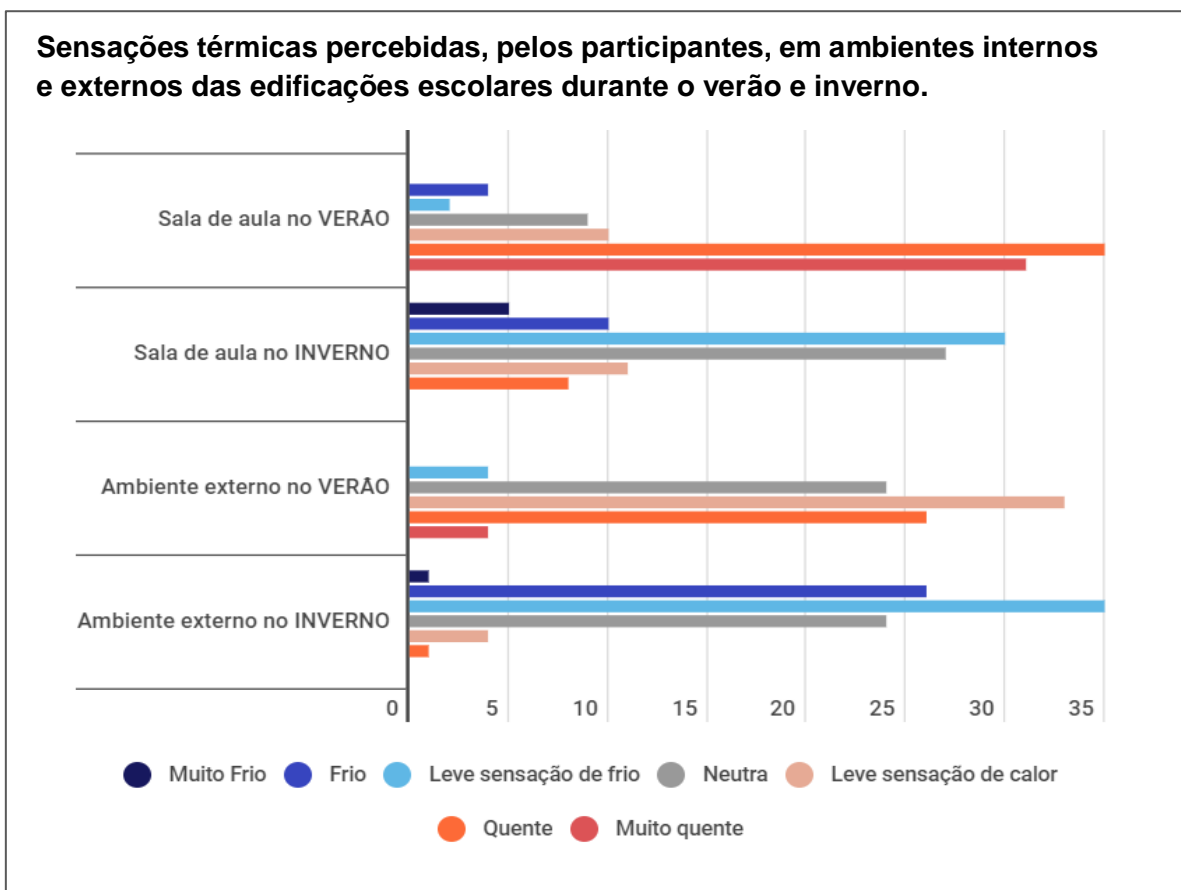


Gráfico 13 - Sensações térmicas percebidas, pelos participantes, em ambientes internos e externos das edificações escolares durante o verão e inverno. Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quanto ao conforto acústico, apenas 26 (28,57%) dos participantes indicaram que ambientes internos, como salas de aulas, não sofriam com a interferência de ruídos (**Gráfico 14**). As demais pessoas relataram que o ambiente sofria com ruídos provenientes de salas vizinhas, outros prédios dentro do terreno, fontes externas ao terreno, como rodovias e edificações vizinhas, ou ainda ruídos provenientes da própria sala de aula, como o de aparelhos de ar-condicionado, que dependendo do modelo e da manutenção, podem gerar ruídos suficientes para atrapalhar as atividades.

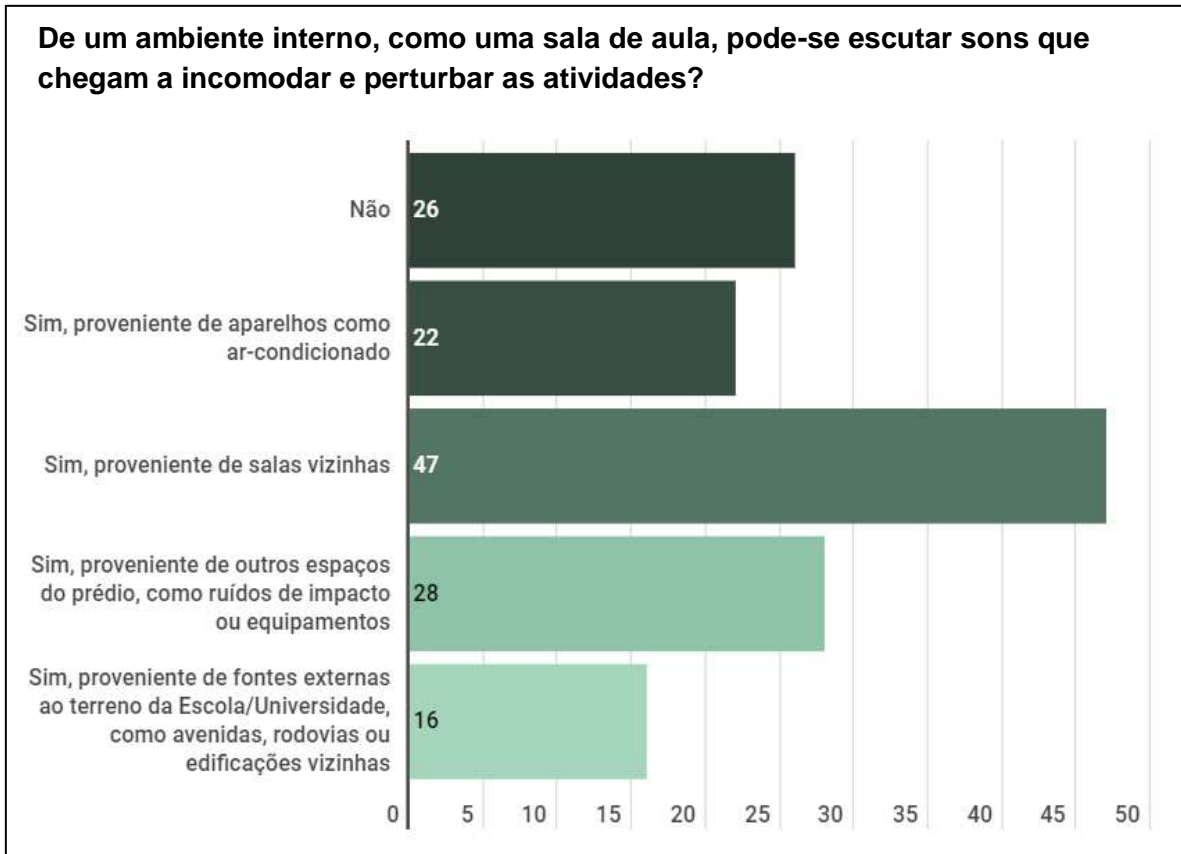


Gráfico 14 – Percepção de ruídos que atrapalham as atividades em ambientes internos da edificação escolar pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Em relação ao conforto visual e iluminação natural, 21 dos entrevistados (23,08%) responderam que nenhum dos ambientes internos da escola/universidade recebia luz solar o suficiente, através das aberturas do espaço, para não depender de iluminação artificial. E apenas 4 pessoas (4,40%) disseram que todos os ambientes possuíam iluminação natural o suficiente.

(Gráfico 15).

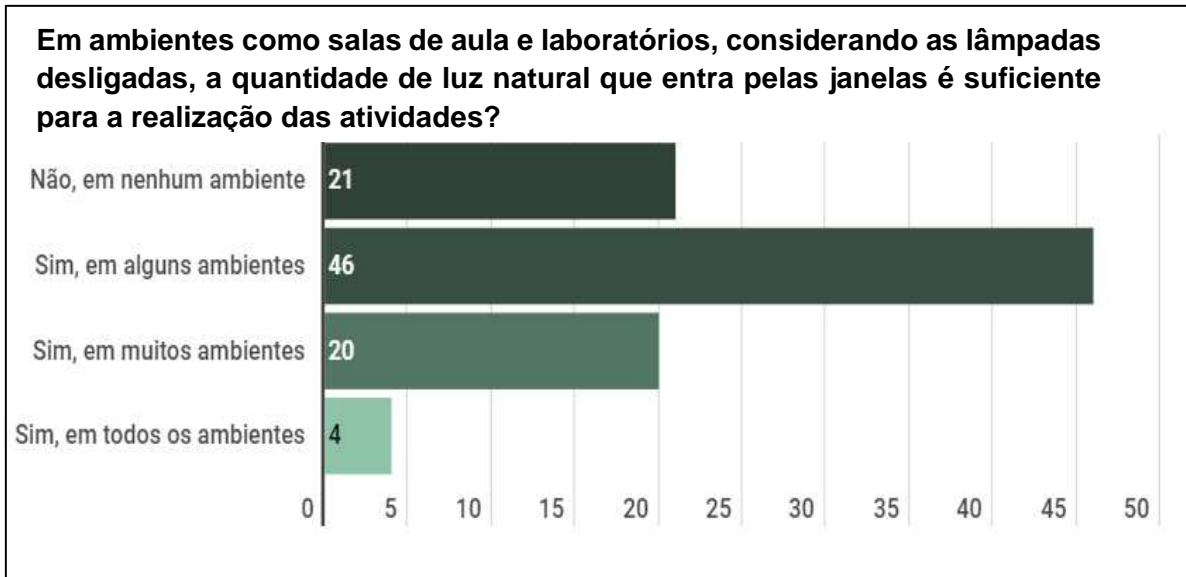


Gráfico 15 – Percepção da existência de iluminação natural nos espaços internos da edificação escolar pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Quanto à ventilação natural, 71 dos participantes (78,02%) declararam existir janelas que podem ser abertas nos ambientes da escola/universidade. No entanto, 16 pessoas (21,2%) relataram que não identificaram na instituição qualquer tipo de ventilação nos ambientes internos, seja natural ou mecânica (**Gráfico 16**).

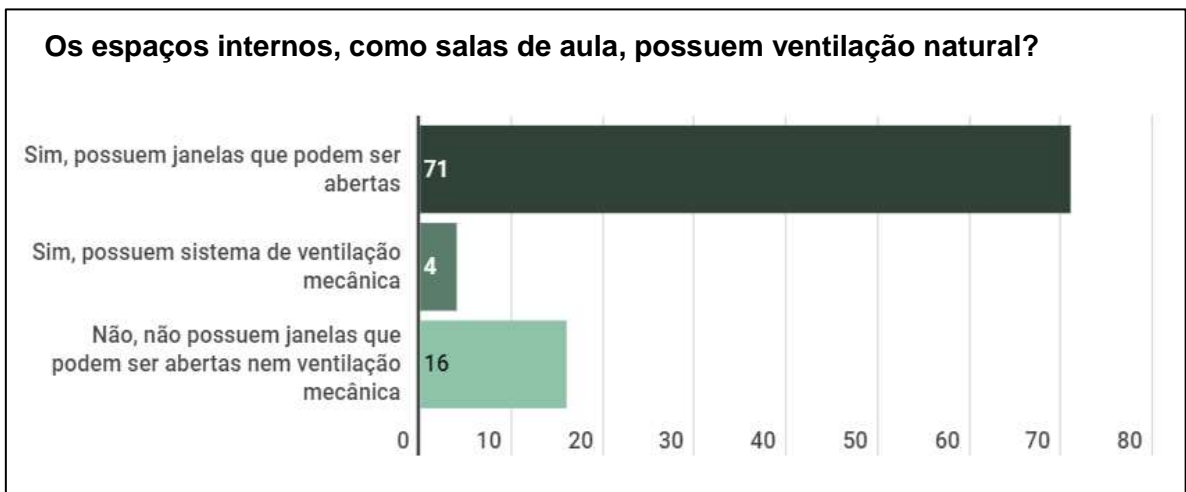


Gráfico 16 – Percepção da existência de ventilação natural e renovação de ar na edificação escolar pelo participante. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Dos participantes, 10 (10,99%) responderam não sentir a ventilação nos corredores da edificação, enquanto 36 (39,56%) disseram sentir pouco, 34 (37,36%) moderadamente e 11 (12,09%) muito (**Gráfico 17**). A intenção dessa pergunta foi aguçá-la a percepção dos participantes quanto a ação e importância da ventilação cruzada numa edificação, visto que a circulação dos ventos contribui para o conforto

térmico em climas quentes e a renovação de ar é importante para a saúde dos usuários do espaço

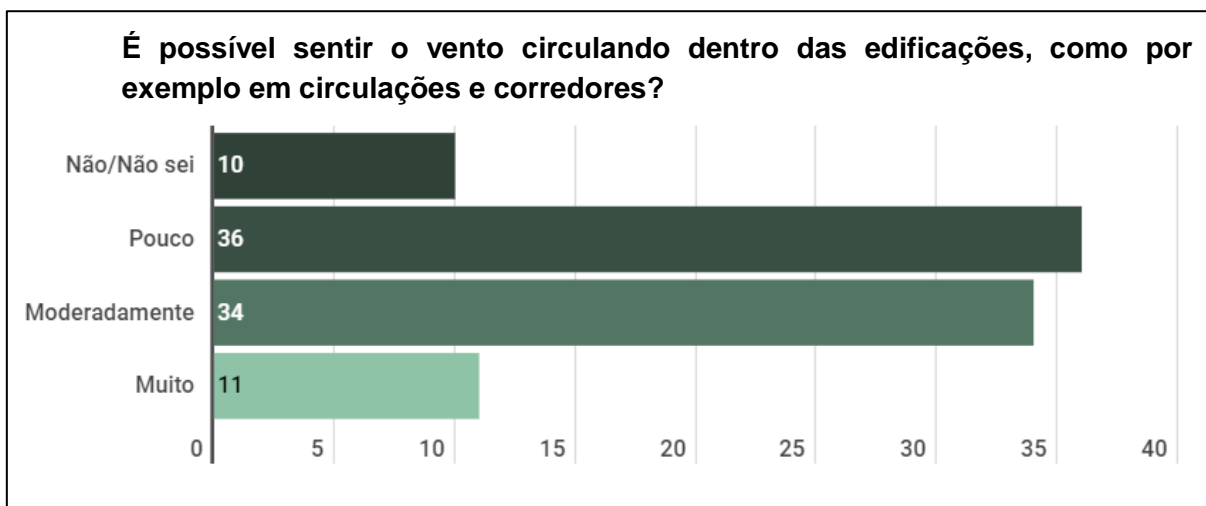


Gráfico 17 – Percepção da circulação de ar nos corredores das edificações pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Referente aos resíduos sólidos, 41 (45,05%) dos entrevistados afirmou jogar seu lixo na lixeira comum, contra 50 (54,95%) que afirmaram usar as lixeiras da coleta seletiva. Essas respostas podem estar relacionadas tanto com o hábito pessoal do participante quanto com a disponibilidade de lixeiras da coleta seletiva na instituição avaliada. Entretanto, é relevante ressaltar que nenhum entrevistado declarou jogar lixo no chão, o que, além de ser um indicativo de consciência ambiental, pode significar um sentimento de pertencimento com o ambiente da escola/universidade e um senso de comunidade.

5.3. RESULTADOS ETAPA 3 – AVALIAÇÃO DO FORMULÁRIO

Quanto à avaliação dos participantes em relação às contribuições da ferramenta, 52 (57,14%) declarou que responder o formulário contribuiu muito para o seu conhecimento, 30 (32,97%) disseram ter contribuído razoavelmente, e 9 (9,89%) contribuído pouco. Ainda que 20 (21,98%) tenha admitido não ter assistido nenhum dos vídeos complementares ou acessado os links dos artigos recomendados. 63 (69,23%) disse ter assistido alguns vídeos e lido alguns artigos, e 8 (8,79%) declarou ter assistido a todos os vídeos e acessado todos os artigos. O eixo temático que mais interessou aos entrevistados foi o de Arquitetura, com 53 respostas (58,24%), seguido

pelos de Energia e Água (15 respostas cada, equivalente a 16,48%) e Localização e Entorno (8 respostas, equivalente a 8,79%), conforme ilustrado no **Gráfico 18**.

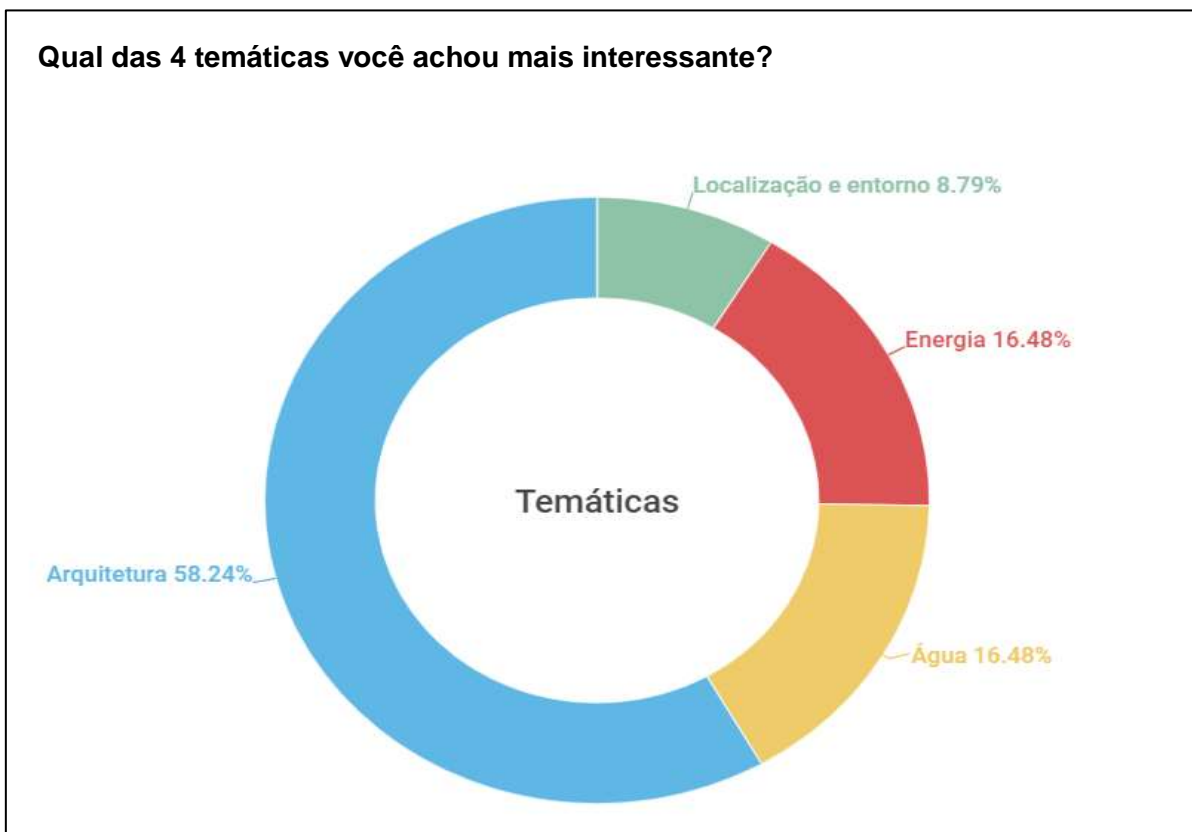


Gráfico 18 – Temáticas do formulário consideradas mais interessantes pelos participantes. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Dentre os participantes, 43 pessoas (47,25%) acreditam que o conhecimento adquirido através da experiência de responder o formulário contribuiu para mudar muito a forma de olhar os edifícios, principalmente os escolares, a partir de agora. 36 (39,56%) acredita que contribuiu razoavelmente, 10 (10,99%) que contribuiu pouco, e 2 (2,20%) que não contribuiu nada (**Gráfico 19**). Nesse sentido, o formulário cumpriu a função de ferramenta didática, ao compartilhar conhecimentos e contribuir para mudança de percepção acerca da qualidade ambiental de edificações de ensino.

O quanto você considera que o conhecimento aqui adquirido sobre prédios sustentáveis mudou a forma como você vai enxergar os prédios, principalmente os escolares, a partir de agora?

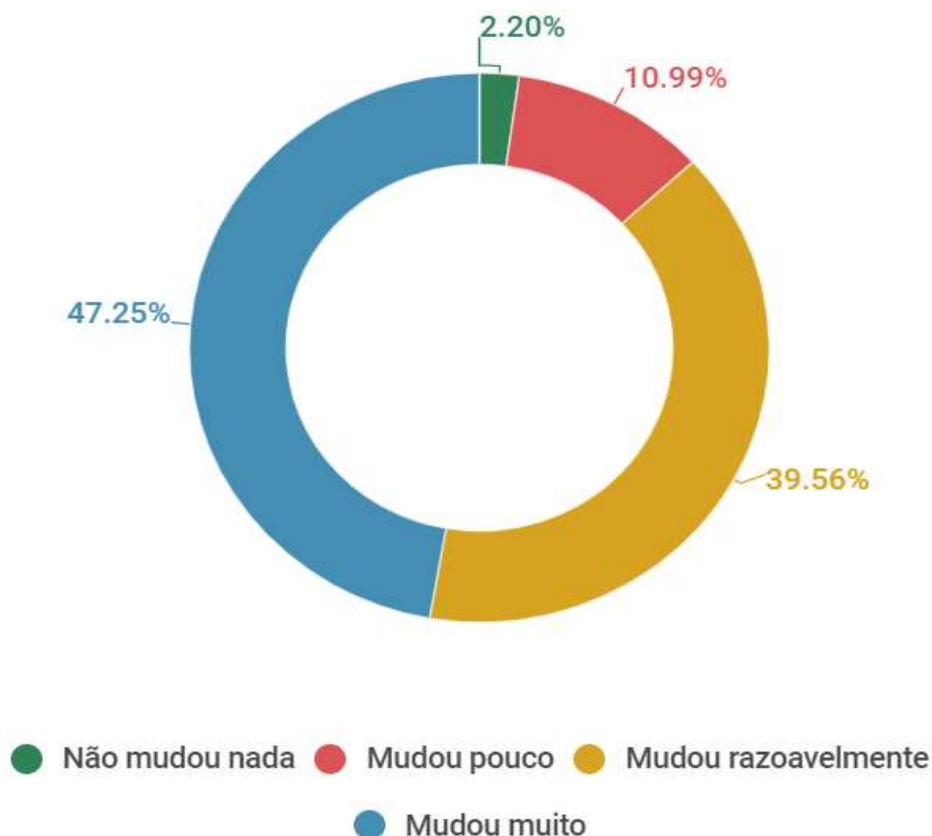


Gráfico 19 – Grau de mudança de percepção do participante em relação a como enxergarão as edificações de ensino após responderem ao formulário. Fonte: elaborado pela autora (2022).

5.4. RESULTADO DAS ENTREVISTAS

5.4.1. ETAPA A – ENTREVISTAS ANTES E DEPOIS

A primeira etapa das entrevistas, estruturada em forma de dois conjuntos de perguntas que foram aplicados antes e depois do participante responder o formulário, teve a participação de 8 pessoas.

Ambos os conjuntos de perguntas continham uma questão na qual o entrevistado classificou seu nível de conhecimento em qualidade ambiental de edificações antes e depois de responder o formulário, conforme sua própria percepção. A questão continha uma escala, com notas de 1 a 5, na qual 1 significa “nenhum conhecimento” e 5 “conhecimento avançado”. Utilizou-se uma escala de 5 pontos, no sentido de que o ponto central se tornasse um ponto neutro, indicando um

conhecimento mediano. O propósito dessa questão foi avaliar se as pessoas entrevistadas consideraram que seu conhecimento sobre o tema aumentou após contato com as informações compartilhadas através do formulário. Conforme **Gráfico 20**, 6 dos 8 participantes consideraram que houve um aumento de conhecimento, 2 participantes consideraram que seu conhecimento permaneceu no mesmo nível.

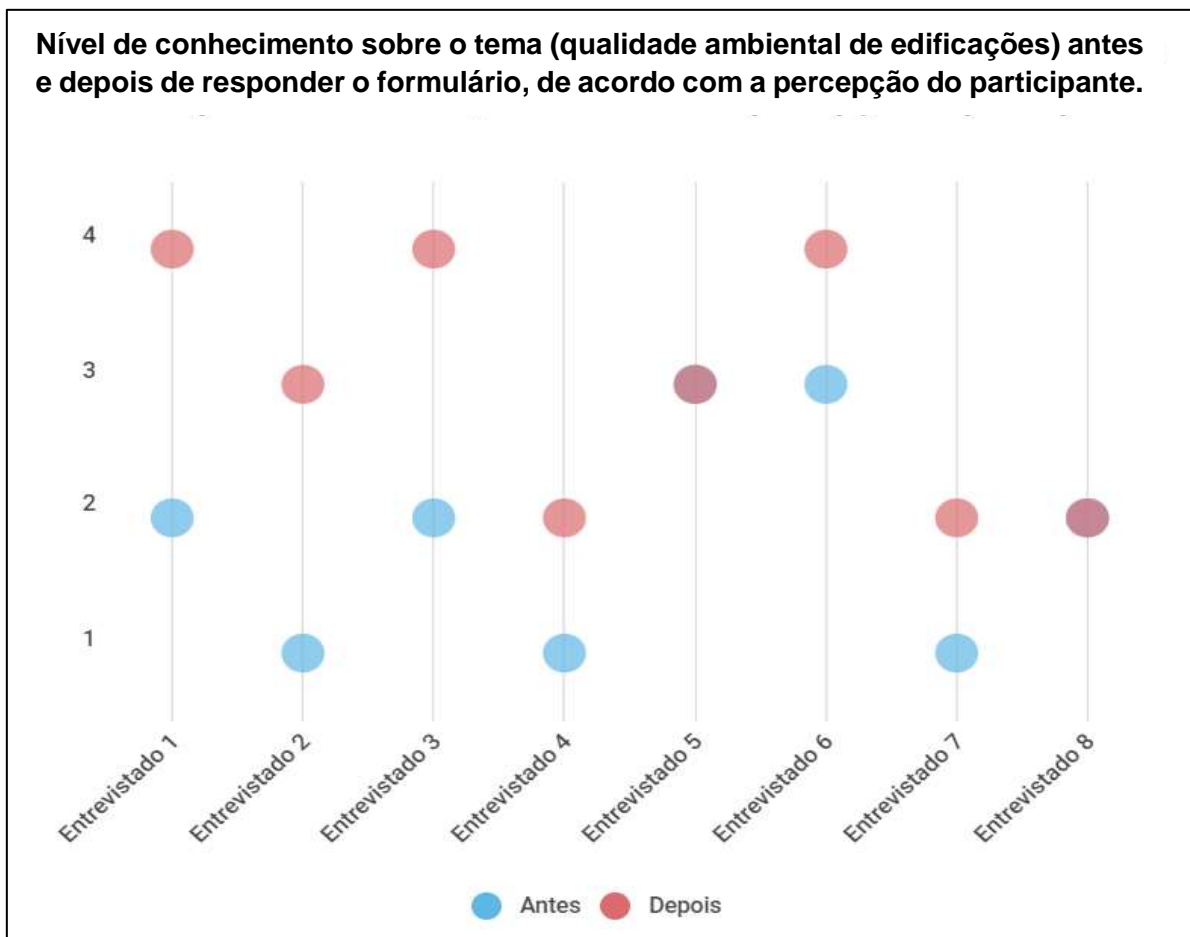


Gráfico 20 – Percepção do entrevistado quanto ao seu nível de conhecimento sobre o tema antes e depois de responder o formulário. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Em uma das questões da etapa anterior ao formulário, os participantes foram convidados a pensar na escola em que estudam ou trabalham e ponderar sobre sua qualidade ambiental. Após responderem o formulário e serem entrevistados novamente, foram solicitados a refletir sobre suas respostas anteriores e analisar se o conhecimento adquirido durante o formulário mudou sua opinião. A maioria dos entrevistados demonstrou algum grau de mudança após o formulário. O **Quadro 2** sumariza suas reflexões.

Quadro 2 - Comparativo das respostas dos entrevistados acerca de como analisam a qualidade ambiental da escola/universidade antes e depois de responderem o formulário. Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Entrevistado	Etapa anterior ao formulário - Pense na escola que você ou alguém da sua família estuda ou trabalha, você diria que se trata de uma construção com qualidade ambiental? Por quê?	Etapa posterior ao formulário - Na entrevista anterior foi perguntado se você considera que o prédio da sua escola tem qualidade ambiental, depois de responder o formulário a sua opinião mudou?
E1	“Zero qualidade ambiental. Utilização de luzes fluorescentes, sem reutilização de água, sem janelas nas salas, ar-condicionado o dia inteiro”.	“Minha opinião mudou, percebi que a minha escola está em uma situação ambiental pior do que imaginava”.
E2	“Não, porque não é uma construção que você se sente confortável, totalmente fechada, para um ambiente escolar passa mais ainda a sensação que você está sobrecarregado”.	“Não, acredito que tenha piorado a minha opinião”.
E3	“Não, porque a escola não utiliza recursos sustentáveis”.	“Sim, vi que tem uns recursos, mas mesmo assim muito pouco”.
E4	“Sim, porque possui área verde e temperatura ambiente agradável”.	“Não, ainda acho que a minha escola tem qualidade ambiental, pois possui áreas verdes, janelas que proporcionam boa circulação e temperatura ambiente agradável”.
E5	“Sim, pois possui uma infraestrutura notavelmente superior às demais instituições que estudei - com área verde e janelas grandes e ventilação e iluminação natural em todas as salas”.	“Não”.
E6	“Sim. Vou falar sobre a escola que estudo, IFBA Ilhéus, se trata de uma construção moderna levando em consideração aspectos ambientais relevantes, como iluminação natural, espaço verde, espaço coletivos de convivência e ventilação natural”.	“Sim bastante. Qualidade ambiental é um assunto muito complexo”.
E7	“Considerando meu conhecimento superficial, acredito que atende ao perfil de uma construção com qualidade ambiental”.	“Não”.

E8	“Parcialmente, já que não possui áreas verdes, a maior parte do terreno é construído. Com relação ao material utilizado na edificação, eu não tenho conhecimento”.	“O prédio é bastante antigo com uma arquitetura típica da época em que foi construído. As áreas internas possuem uma altura maior do que a que verificamos em construções mais recentes, além de possuir várias janelas, fatores que contribuem para manter o local arejado e mais iluminado”.
----	--	--

Dos entrevistados, 100% sinalizaram que acreditam que a qualidade ambiental de uma edificação escolar pode ter impacto no desempenho dos alunos, professores e funcionários. E 100% acredita que as informações apreendidas através do formulário terão algum impacto na forma como vão enxergar as edificações, principalmente as de ensino, como demonstrado no **Quadro 3**.

Quadro 3 - Impacto do formulário na percepção do entrevistado acerca da qualidade ambiental de edificações de forma geral. Fonte: elaborado pela autora (2022).

Entrevistados	Você acredita que as informações compartilhadas no questionário tiveram algum impacto na forma como você vai enxergar as edificações, principalmente as de ensino, a partir de agora? Quais?	
E1	“Sim, ajudou a compreender do que se trata edificações com qualidade ambiental, e conseguir identificar características”.	
E2	“Sim, acredito que reparando na iluminação, circulação de ar e principalmente na vegetação e áreas abertas”.	
E3	“Sim, vou observar as formas como cada edificação usa seus recursos e se tem de uma forma mais sustentável, vou economizar mais energia e água. Além de me conscientizar melhor”.	
E4	“Sim, vou perceber quando uma instituição de ensino não possuir área verde, ou quando uma sala de aula não tiver janelas que possam ser abertas”.	
E5	“Sim, vou passar a buscar e perceber aspectos da infraestrutura que antes passavam despercebidos”.	
E6	“Sim, vou enxergar com um olhar crítico em relação a construção na ventilação e iluminação também no desperdício e aproveitamento de água e energia entre vários outros assuntos”.	
E7	“Sim, ter um olhar mais sensível para a estrutura do prédio que antes não tinha”.	

E8	“Com certeza, e não apenas as de ensino, mas todas. A questão da necessidade um bom projeto arquitetônico, dispensado por algumas pessoas, faz uma enorme diferença e pode resultar até na economia de água e energia, o que não é bom apenas para o bolso do indivíduo, como também para a natureza em si. Além disso, buscar informações e orientações sobre materiais provenientes de reciclagem, demolição e reflorestamento, acabam por gerar uma redução do impacto ambiental, inevitável, que uma construção acarreta. Além disso, a importância de prezar pela manutenção de árvores, jardins, plantas, tanto dentro, quanto no entorno, além de ser uma escolha positiva para o meio ambiente, resulta em um local mais ventilado e visivelmente mais bonito”.
----	---

5.4.2. ETAPA B – ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS

A segunda etapa das entrevistas, que consistiram em entrevistas semiestruturadas realizadas após os participantes responderem o questionário, contou com 4 participantes, que serão denominados como P1, P2, P3 e P4. P1 é professora de uma instituição de ensino, P2 aluno e funcionário, P3 funcionário e P4 professora. As entrevistas duraram, em média, 15 minutos cada.

Em relação à experiência em responder o formulário, os participantes falaram sobre de que forma as informações contribuíram para seus conhecimentos, e como o formulário serviu para confirmar aspectos que já percebiam no ambiente, ou como forma de lembrá-los de alguns conceitos que já conheciam, mas que a rotina diária de trabalho ou estudo não permitia que se atentassem e percebessem no ambiente. P1 mencionou que as informações do formulário lhe deram ideias para o TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) de seus alunos. P2 faz um comparativo de perspectiva enquanto se é profissional da construção civil trabalhando em um de seus projetos com atenção plena a todos os aspectos, e enquanto usuário que frequenta rotineiramente o ambiente, e cujos detalhes passam despercebidos. P3 destaca que, por trabalhar em área técnica, já tem o olhar treinado para esses aspectos e que o formulário lhe permitiu confirmar o que já observava antes. P4 também obteve confirmação de suas observações através do formulário e conta ainda que as informações lhe auxiliaram a pensar tópicos para uma disciplina que ministrará na instituição em que ensina. O **Quadro 4** apresenta algumas dessas falas.

Quadro 4 - Percepção do participante acerca da contribuição do formulário para seu conhecimento. Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Participante	Percepção de como o formulário contribuiu para sua visão acerca do ambiente escolar
P1	“Aqui na instituição a gente tem o curso de edificações, então eu achei super bacana a ideia, me levou a refletir várias coisas, e como sou bióloga, às vezes os meninos me procuram pra TCC, eu achei a ideia fantástica. [...] E ali você tocou em várias coisas que a gente nem sequer pensa quando vai realizar uma obra, foi um aprendizado grande. Aqui no campus a gente tinha esse problema, a falta do conforto térmico dava a sensação de muito calor, porque o campus foi construído de forma errada, fizeram um projeto único para todos os campi novos, só que cada cidade, cada terreno é uma realidade e não consideraram isso”.
P2	“Mas é importante porque, como usuário, você se acostuma a passar por cima dessas coisas que você aprende como profissional. Então acho que causa uma cobrança da gente, ou para ver o que a gente precisa observar, nos projetos que a gente faz e nas nossas experiências como usuário, que não estão relacionadas à nossa área de trabalho diretamente”.
P3	“Na verdade, ali confirmou algumas coisas que eu já percebia. Porque para quem trabalha em área técnica, a gente compreende todos os aspectos técnicos que tem ao nosso redor, não tem jeito. Mas eu sei que tem gente que não percebe, inclusive a área técnica é muito criticada porque os outros não compreendem. E aí, assim, confirmou muitas das coisas que eu já sabia, que a pessoa, ela é afetada pelo seu ambiente, pelo seu entorno. Não é somente a questão de convivência entre as pessoas que estão ali, mas do próprio ambiente em si, a forma como ele se estrutura. E tem coisas que já percebia aqui na instituição que são meio falhas, e conforme eu fui vendo ali, eu fui percebendo: ‘ah, aqui ó, é algo que eu já reclamava”.
P4	“Eu achei bem interessante. Era uma coisa que eu já percebia, por exemplo, eu dou aula numa faculdade, algumas coisas eu já verifico lá, algumas coisas de descarga, de banheiro, torneira. Então assim, até o espaço, por exemplo, eu acho algumas salas, fico observando. Na outra faculdade que eu também dou aula, eu dava aula em Serviço Social, agora em Farmácia e me chamaram para Arquitetura. E foi até bom, porque eu fiquei pensando nas suas perguntas para ver como eu faço, é que eu estou montando a disciplina, com a questão social, ambiente e arquitetura”.

Durante as entrevistas, os participantes relataram situações em que a qualidade ambiental interferiu diretamente em seu desempenho ou das pessoas à sua volta como profissional ou estudante (**Quadro 5**). Na fala de P1 destaca-se que os prédios da instituição em que ela trabalha são padronizados e replicados em cada campus, desconsiderando as particularidades climáticas e geográficas de cada local, o que resultou em problemas de excesso de luz solar e falta de conforto térmico e acústico nas salas de aula. P2 cita os efeitos negativos da falta de iluminação natural e de conforto térmico em ambientes de estudo e trabalho, da sensação ruim de não

saber a hora do dia por estar num lugar confinado. P3 conta uma situação em que os aspectos do ambiente, no caso a falta de conforto térmico, foram usados como forma de punição. E P4 explica como as condições do ambiente podem acarretar crises para ela, que sofre de síndrome do pânico e rinite.

Quadro 5 - Impacto da qualidade ambiental de edificações escolares no desempenho de profissionais e estudantes de acordo com a percepção do entrevistado. Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Participante	Relatos de experiências nas quais a qualidade ambiental teve algum impacto no seu desempenho como profissionais ou estudantes.
P1	<p>“No início, quando eu cheguei no campus, o campus era novo, então como tinha janelas para priorizar essa questão da claridade, não tinham películas, então acabava que os meninos (alunos) ficavam sempre colocando as carteiras juntas em um canto só da sala e isso não era legal, eles ficavam muito amontoados, aí a escola foi e colocou a película. Mas ainda faltava essa questão do conforto térmico, é por isso que a gente fez o plantio de árvores, priorizamos as nativas. Então a gente já fez algumas estratégias. Mas tem a questão do ruído também, quando o pessoal da jardinagem resolve capinar e é no horário de aula, então esse ruído atrapalha muito. E às vezes o barulho está tão grande nas outras salas que a gente tem que ir lá e pedir para fazer silêncio, ou nos corredores também”.</p> <p>“E teve uma outra experiência, que eu já fui de outro campus, não tinha películas nas janelas, mas eles colocaram como se fossem umas persianas de cimento, que tinha até uma foto em uma das questões. E lá, em relação à claridade era ótimo, não precisava acender a luz, porém impedia a circulação de ar, ficava muito abafado, e aí a gente tinha que ficar constantemente com os ventiladores ligados e o ar-condicionado também”.</p>
P2	<p>“Teve uma época que eu fazia graduação, que eu fazia muito trabalho, a sala de computadores era no subsolo e a gente, às vezes, quando saía da sala por algum motivo, descobria que tinha anoitecido e não sabia, era uma coisa muito estranha, muito ruim. E ao mesmo tempo, o conforto térmico também, o conforto térmico interfere diretamente no rendimento da pessoa no trabalho. Se ela está lá morrendo de suor ou de frio, ela não consegue se concentrar no que realmente importa”.</p>
P3	<p>“No verão fica muito, muito quente uma parte do prédio e houve uma situação que, para tentar me forçar a ir para uma outra sala onde eu ficasse sendo fiscalizado por pessoas específicas, enfim, questões políticas ali, internas, né? A forma como eles conseguiram fazer isso foi boicotar o meu ar-condicionado, porque a minha sala que fica nessa área mais quente do campus, sem ter o ar-condicionado fica praticamente impossível de trabalhar ali sem você sair com uma enxaqueca, sem você passar o dia todo pingando. Então afeta o psicológico da pessoa, uma situação dessa”.</p>
P4	<p>“Eu tenho síndrome de pânico, então salas que são muito fechadas e precisam do ar-condicionado, eu percebi que o ar-condicionado prejudica a minha respiração, porque eu também tenho rinite muito forte. Eu vou dando aula e vou ficando com maior dificuldade de respiração, então eu hiperventilo para dar aula, aí daqui a pouco eu estou tonta, a tontura me leva ao pânico”.</p>

Alguns dos participantes apresentaram sugestões para aplicação das informações contidas no formulário. P1 sugere um projeto de extensão voltado para as escolas. Para P2, a solução poderia ser mais intuitiva, deixando bem claro seu propósito educacional, e acredita que poderia ser usada também com o propósito de extrair e avaliar as expectativas do usuário quanto à edificação. Na opinião de P3, uma cartilha virtual seria uma solução mais aplicável. P4 acredita que a aplicação desse conhecimento nas escolas é necessária e importante para o trabalho de educação ambiental dos estudantes, considerando sua fácil aplicação na rotina escolar.

Quadro 6 - Sugestões dos entrevistados para aplicação do formulário ou de seu conteúdo. Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Participante	Sugestões de aplicação do formulário ou de seu conteúdo
P1	“Acho que tem o foco não só de pesquisa, mas de uma ação de extensão, não só o questionário como suas ideias, trazer isso para as escolas, porque às vezes as escolas são abertas, mas não tem as ideias de como fazer, como proceder, e ali no seu questionário você traz isso junto. Você não só aplica, mas você traz as ideias e mostra as possibilidades”.
P2	“Eu acredito que funcione (a aplicação do formulário nas escolas), tanto do ponto de vista de educação patrimonial né, como para mudança na perspectiva do que a pessoa espera do lugar que ela trabalha, que ela estuda, que ela frequenta”.
P3	“O conteúdo que eu vi que tem ali é muito bem selecionado, então talvez se isso fosse mastigado em alguma espécie de cartilha virtual, não necessariamente incluindo a parte do questionário, acho que seria muito válido”.
P4	“Aqui eu vejo aquela coleta seletiva, ninguém respeita aquilo. O lixo fica na cantina, e não há uma preocupação básica. E isso, eu estou falando no nível de uma faculdade. Numa escola isso ainda é bem pior, essa discussão. Eu acho que (o formulário) foi muito concreto. Você trouxe questões muito concretas, muito do dia-a-dia, que é facilmente aplicável. Achei bem legal”.

De forma geral, as opiniões dos participantes foram favoráveis ao conhecimento difundido e reflexões trazidas pelas questões do formulário. As entrevistas trouxeram novas perspectivas, sugestões e considerações acerca do impacto que a qualidade ambiental pode trazer para o usuário, o que agregou ainda mais profundidade a essa pesquisa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Como resultado do processo de criação da ferramenta, definiu-se uma metodologia para esse processo, durante o qual foi realizado um levantamento das características e elementos de uma arquitetura escolar sustentável, a partir de uma revisão literária e da análise dos indicadores utilizados pelos sistemas de certificação ambiental de edificações LEED e AQUA, e que foram organizados em conjuntos temáticos. Foram definidos a plataforma gratuita de formulário online mais adequada, o formato das perguntas e respostas, a forma de apresentar os conteúdos extras e material de apoio, e a forma de avaliar a percepção do participante sobre a ferramenta. Embora o resultado tenha sido satisfatório, entende-se que a elaboração de uma plataforma própria seria o ideal, de modo a ter mais liberdade ao explorar as diferentes formas de apresentar as perguntas, respostas e material de apoio.

Os resultados da aplicação da ferramenta (formulário) trazem uma série de reflexões acerca das temáticas que envolvem a qualidade ambiental de uma edificação de ensino. A educação ambiental nas escolas pode incluir a própria edificação no processo, que é um espaço familiar aos usuários e, embora muitos dos aspectos tratados possam passar despercebidos na rotina escolar, possuem impacto no desempenho dos profissionais e estudantes que utilizam a edificação.

Os participantes demonstraram, de modo geral, possuir consciência ambiental, ao reconhecer, por exemplo, a importância da economia de água e de energia, e ao entender a relação entre o conforto ambiental e as soluções arquitetônicas. Nesse sentido, os resultados foram significativos e reforçam a relevância de se projetar espaços escolares que levem em consideração as questões ambientais, e de disseminar essas informações e suas percepções na sociedade.

Destaca-se que o intuito do processo, além de compartilhar o conhecimento acerca de aspectos da sustentabilidade arquitetônica do espaço construído escolar, foi provocar a reflexão dos participantes enquanto respondiam às perguntas. Sendo assim, os resultados demonstraram que o objetivo foi atingido.

Por fim, pontua-se que a pesquisa tem o potencial para continuidade e aprofundamento, como apontado pelos próprios participantes. Por exemplo, transformando o material em cartilha digital, ou desenvolvendo um projeto de

extensão que leve essas informações às escolas, permitindo que as soluções sejam aplicadas na prática e apreendidas pelos alunos, e considerando o papel da escola de socializar e democratizar o conhecimento e de formar cidadãos mais conscientes.

Com isso, é possível estudar o impacto das soluções aplicadas no conforto ambiental dos espaços, e a sua relação com o desempenho, assiduidade e bem-estar dos alunos e funcionários da escola. Como também a mudança de percepção, comportamento, participação e relação do indivíduo com a edificação, e o sentimento de pertencimento e identidade em relação à escola, gerados a partir do envolvimento dos usuários com a construção e conhecimento do espaço.

Outras possibilidades estão em complementar a ferramenta e colher dados técnicos para a análise e solução do conforto ambiental em edificações específicas ou para comparação entre edificações. Ou ainda na aplicação de metodologia semelhante para outras temáticas e áreas de conhecimento relevantes para a escola, ou para além do ambiente escolar. Visto que o formato da pesquisa permite tais desdobramentos.

Dessa forma, recomenda-se a continuidade da pesquisa, de forma a ampliar e democratizar conhecimentos e de gerar impactos positivos para a sociedade. A ferramenta ficará disponibilizada gratuitamente para qualquer instituição de ensino do Brasil de forma a subsidiar outras pesquisas no âmbito da educação ambiental em interface com a arquitetura.

7. REFERÊNCIAS

ABERGEL, Thibaut et al. 2018 Global Status Report: Towards a Zero-Emission, Efficient, and Resilient Buildings and Construction Sector. **Global Alliance for Buildings and Construction**. 2018. Disponível em: <<https://www.worldgbc.org/sites/default/files/2018%20GlobalABC%20Global%20Status%20Report.pdf>> Acesso em 04/06/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em mai. de 2021.

ANDRADE, Francisco de Carvalho Dias de. **Uma poética da técnica: a produção da arquitetura vernacular no Brasil**. Tese (Doutorado em História) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2016.

ANTUNES, Lucas Niehuns; GHISI, Enedir. POTENCIAL DE ECONOMIA DE ÁGUA E ENERGIA EM EDIFICAÇÕES ESCOLARES. **Anais do 5º Simpósio sobre Sistemas Sustentáveis**. UFRGS, 2019.

ARAUJO, Mara Rubia de Oliveira et al. **Conforto térmico em salas de aula localizados em clima quente e úmido: uma avaliação do limite inferior da zona de conforto**. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Disponível em: < <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>>. Acesso em mai. de 2021.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 16 de mai. 2021.

BRASIL, Paula de Castro; SILVA, Juliana Christiny. Impactos da arquitetura escolar na qualidade do ensino brasileiro. **Conhecimento & Diversidade**, v. 10, n. 21, p. 187-197, 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as **Normas Regulamentadoras - NR** - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, jun. 1978.

BRITTO JÚNIOR, Álvaro Francisco de; FERES JÚNIOR, Nazir. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, 2012.

CAMILLIS, Patrícia Kinast de. **Organizando com barro**: a bioconstrução como prática de cooperação. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental e a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2017.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Retratos da Sociedade Brasileira**: Mobilidade Urbana. Ano 5, Nº 27, setembro de 2015. 2015.

DA SILVA, Carmen Lúcia Gomes; TAVEIRA, Flavia Giangiulio. POR QUE FAZER ESCOLAS SUSTENTÁVEIS? **Revista Campo do Saber**, v. 2, n. 2, 2016.

DONOVAN, Kevin; GKARTZIOS, Menelaos. Architecture and rural planning: Claiming the Vernacular. **Land Use Policy**, v. 41, p. 334-343, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.06.013>.

DU PLESSIS, Chrisna. **Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries**: a discussion document. CSIR Building and Construction Technology, Pretoria, 2002.

DU PLESSIS, Chrisna. A strategic framework for sustainable construction in developing countries. **Construction management and economics**, v. 25, n. 1, p. 67-76, 2007.

DURAN, Sergi Costa. **Architecture and Energy Efficiency**. Barcelona: FKG, 2011.

ELETROBRAS. **Sobre o Procel**. Disponível em: <<https://www.eletrobras.com/>>. Acesso em out. 2018.

EL TUGOZ, Jamila; et al. Captação e aproveitamento da água das chuvas: o caminho para uma escola sustentável. **Revista de gestão ambiental e sustentabilidade**, v. 6, n. 1, p. 26-39, 2017.

FORD, Alan. **Designing the Sustainable School**. Austrália: The Images Publishing Group Pty Ltd, 2007.

FOSSATI, Michele; ROMAN, Humberto Ramos; SILVA, Vanessa G. Metodologias para avaliação ambiental de Edifícios: uma revisão bibliográfica. **IV SIBRAGEC/ELAGEC**. Porto Alegre, 2005.

FUNDAÇÃO VANZOLINI E CERWAY. **Guia Prático AQUA-HQE™ - Edifícios em Operação – Edifício Sustentável** - Versão de 5 de janeiro de 2017. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2017

GAUZIN-MÜLLER, Dominique. Arquitetura e qualidade ambiental. In: **Arquitetura ecológica**. São Paulo: Senac, 2011. p. 104-135.

GELFAND, Lisa. **Sustainable school architecture: Design for elementary and secondary schools**. John Wiley & Sons, 2010.

GILBERT, Richard et al. Sustainable transportation performance indicators (STPI). **Transportation Research Board (TRB), CD ROM**, v. 2003, 2003.

GHAVAMI, K. Materiais e Tecnologias não Convencionais para o Século XXI. In: AGUIAR, J. et al. **Materiais de construção sustentáveis**. 2014.

GUY, Simon; FARMER, Graham. Reinterpreting sustainable architecture: the place of technology. **Journal of Architectural Education**, v. 54, n. 3, p. 140-148, 2001.

HALIMATUSSADIAH, Alin et al. What drive students to behave more environmentally friendly towards waste? **ASEAN Journal of Community Engagement**, v.1, n.1, p. 41-58. 2017.

IEA. **Tracking Transport 2020**. IEA, maio 2020. <https://www.iea.org/reports/tracking-transport-2020>. Acesso em 01 nov. 2020.

KATS, Gregory. Greening America's Schools. **American Federation of Teachers, et al. Capital E**, 2006.

KEMERICH, Pedro Daniel da C. et al. Paradigmas da energia solar no Brasil e no mundo. **Revista Eletrônica Em Gestão, Educação E Tecnologia Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 241-247, 2016.

KIBERT, Charles J. **Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery**, 2ª Ed., New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013.

KOWALTOWSKI, Doris CCK. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino**. Oficina de textos, 2011.

KYLILI, Angeliki; FOKAIDES, Paris A.; JIMENEZ, Petra Amparo Lopez. Key Performance Indicators (KPIs) approach in buildings renovation for the sustainability of the built environment: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 56, p. 906-915, 2016. DOI: 10.1016/j.rser.2015.11.096

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 3ª Ed. São Paulo: ELETROBRAS/PROCEL, 2014.

MAGALHÃES, João Victor Moreira et al. ANÁLISE ESTRATÉGICA DO SETOR DE ENERGIA EÓLICA NO BRASIL. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 12, n. 1, p. 3-25, 2020.

MANZANO-AGUGLIARO, Francisco et al. Review of bioclimatic architecture strategies for achieving thermal comfort. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 49, p. 736-755, 2015.

MENDELL, Mark J.; HEATH, Garvin A. Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. **Indoor air**, v. 15, n. 1, p. 27-52, 2005.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Resenha Energética Brasileira: Ano base 2019**. MME, 2020.

NASCIMENTO, Luna Catrina Pontes. O conforto térmico de áreas escolares: análise da vegetação por meio do ENVI-met. **IV Congresso latinoamericano de simulación en edificios**. Mendonza, 2019

NICODEMO, M. L. F.; PRIMAVESI, O. Por que manter árvores na área urbana? **Embrapa Pecuária Sudeste - Documentos (INFOTECA-E)**, 2009.

OLIVER, Paul. **Built to meet needs: cultural issues in Vernacular Architecture**. Oxford: Elsevier LTDA, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Uma em cada três pessoas em todo o mundo não tem acesso a água potável. **ONU News**, 2019. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2019/06/1676671>>. Acesso em 07 de nov. 2020.

PROCEL. **Edificações**. Disponível em: <<https://www.procelinfo.com/>>. Acesso em out. 2018.

PUTEH, Marzita et al. Thermal comfort in classroom: constraints and issues. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 46, p. 1834-1838, 2012.

QUEIROZ, N. T. Construções sustentáveis na Engenharia Civil e a responsabilidade socioambiental. **Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.** [online]. 2016, vol. 3, n. 6, p. 255-263.

Resolução CD/FNDE no 18, de 21 de maio de 2013. Manual Escolas Sustentáveis. Disponível em: <http://pdeinterativo.mec.gov.br/escolasustentavel/manuais/Manual_Escolas_Sustentaveis_v%2005.07.2013.pdf>. Acesso em mai. 2021.

RIBEIRO, Elisa Antônia. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais**, Araxá/MG, n. 04, p.129-148, maio de 2008.

ROMERO, Marta Adriana Bustos et al. **Mudanças climáticas e ilhas de calor urbanas**. 2019.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2ª ed.: Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SALGADO, Mônica Santos; CHATELET, Alain; FERNANDEZ, Pierre. Produção de edificações sustentáveis: desafios e alternativas. **Ambiente construído**, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 81-99, dez. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212012000400007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 30 abr. 2020.

SHISHEGAR, N.; BOUBEKRI, M. Natural light and productivity: Analyzing the impacts of daylighting on students' and workers' health and alertness. In: **Proceedings of the International Conference on Health, Biological and Life Science (HBLs-16), Istanbul, Turkey**. 2016. p. 18-19.

SILVA, Andrea da; HAETINGER, Claus. Educação Ambiental no Ensino Superior- O conhecimento a favor da qualidade de vida e da conscientização socioambiental. **Contexto & Saúde**, Ijuí, v. 12, n. 23, 34-40, dez. 2012.

SOUZA, Larissa Negrís de. **Arquitetura escolar, parâmetros de projeto e modalidades de aprendizagem**. 190fl. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp, Campinas, 2018.

SUZER, Ozge. A comparative review of environmental concern prioritization: LEED vs other major certification systems. **Journal of environmental management**, v. 154, p. 266-283, 2015.

USGBC. **LEED v4 para OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS**. Guia de Referência. 116p. Atualizado em 1º de outubro de 2014.

VELLINGA, Marcel. The End of the Vernacular: Anthropology and the Architecture of the Other. **Etnofoor**, v. 23, n. 1, p. 171-192, 2011.

VELLINGA, Marcel. Vernacular architecture and sustainability: two or three lessons... In: MILETO, Camilla et al. **Vernacular architecture: Towards a sustainable future**. Crc Press, 2014. p. 3-8.

VIEIRA, Luciane Alves; BARROS FILHO, Mauro Normando. A emergência do conceito de Arquitetura Sustentável e os métodos de avaliação do desempenho

ambiental de edificações. **REVISTA HUM@NAE**, v. 4, n. 1, 2012. Disponível em <<http://humanae.esuda.com.br/index.php/humanae/article/view/55>>. Acesso em 30 abr. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Water, sanitation, hygiene and health: a primer for health professionals**. World Health Organization, 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A - FORMULÁRIO

LINK PARA O FORMULÁRIO: <https://forms.gle/mWx3muDX3AQQaXeo9>

APRESENTAÇÃO:

Olá, meu nome é Luara R. Marrocos, sou arquiteta e estudante de mestrado e esse questionário faz parte do meu produto final. A proposta é que seja uma ferramenta didática e interativa com a intenção de compartilhar informações sobre prédios sustentáveis, conforto ambiental e sua relação com o bem-estar dos usuários. O público alvo são estudantes, pais, professores e funcionários de escolas e universidades da região Litoral Sul da Bahia. É com muito prazer que os convido a fazer parte desse projeto!

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Sul da Bahia. CAAE: 44797821.9.0000.8467

INTRODUÇÃO E INSTRUÇÕES

O vídeo a seguir conta um pouco mais sobre a minha pesquisa e contém instruções para ajudar você a responder esse questionário.

<https://youtu.be/i9EBWqASsr0>

1. DADOS SÓCIODEMOGRÁFICOS

1.1. Qual a sua idade?

- Até 15 anos
- 16 a 25 anos
- 26 a 35 anos
- 36 a 45 anos
- 46 a 55 anos
- 56 a 65 anos
- Acima de 66 anos

1.2. Com qual gênero você se identifica?

- Feminino
- Masculino
- Outro

1.3. Qual o seu grau de escolaridade?

- 1º Grau (Ensino Fundamental)
- 2º Grau (Ensino Médio)
- Curso Técnico
- Graduação
- Especialização
- Mestrado

- () Doutorado
- 1.4. Você está trabalhando atualmente?
- () Desempregado
- () Autônomo
- () Empregado em meio período
- () Empregado em período integral
- () Aposentado
- () Outro
- 1.5. Em qual área você trabalha?
- () Na agricultura, no campo, na fazenda ou na pesca.
- () Na indústria.
- () Na construção civil.
- () No comércio, banco, transporte, hotelaria ou outros serviços.
- () Como funcionário(a) do governo federal, estadual ou municipal.
- () Como profissional liberal, professor ou técnico de nível superior.
- () Trabalho fora de casa em atividades informais (pintor, eletricista, encanador, feirante, ambulante, guardador/a de carros, catador/a de lixo).
- () Trabalho em minha casa informalmente (costura, aulas particulares, cozinha, artesanato, carpintaria etc.).
- () Faço trabalho doméstico em casa de outras pessoas (cozinheiro/a, mordomo/governanta, jardineiro, babá, lavadeira, faxineiro/a, acompanhante de idosos/as etc.).
- () No lar (sem remuneração).
- () Outro/Nenhuma das opções acima.
- () Não trabalho.
- 1.6. Pense na escola que você ou algum parente seu trabalha/estuda. Essa será a escola que você deve considerar ao responder às perguntas das seções seguintes. Indique abaixo qual o nome da escola/universidade.
- _____
- 1.7. Em qual estado fica a escola/universidade? _____
- 1.8. Qual o CEP da cidade onde fica a escola? _____
- 1.9. Qual relação você tem com a escola?
- () Sou estudante
- () Sou professor(a)
- () Trabalho na área pedagógica, administrativa ou financeira
- () Trabalho no apoio (ex.: limpeza, cozinha, vigilância, jardinagem, etc.)
- () Sou parente de aluno/funcionário/professor.
- () Sou visitante.

2. LOCALIZAÇÃO E ENTORNO

Nessa seção as perguntas se referem à localização e entorno da edificação, no caso a sua escola ou universidade.

2.1. Transporte

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

https://youtu.be/Fi5_6bOwMVw

2.1.1. Todos os dias fazemos escolhas de meios de transporte. Pensando nisso, normalmente que tipo de transporte você utiliza para ir à sua Escola/Universidade?

- Transporte público: ônibus, metrô, bonde, trem.
- Transporte particular convencional: carro, motocicleta, etc.
- Transporte particular - veículos limpos: carro elétrico, bicicleta, etc.
- A pé.

2.1.2. Você percebe que a sua escola/universidade encoraja de alguma forma o uso de veículos limpos (movidos à gás ou elétricos) ou bicicleta, por exemplo, através de campanhas de conscientização e/ou reservando vagas de estacionamento especificamente para esses meios de transporte?

- Não/Não sei
- Campanhas de conscientização
- Vagas reservadas no estacionamento
- Outras medidas. Quais?

Quer saber mais?

Transporte Sustentável [vídeo - 3:47 minutos]:

<https://www.youtube.com/watch?v=JMAo6Vvhka4>

O impacto da mobilidade urbana no desenvolvimento das crianças [artigo]:

<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/04/o-impacto-da-mobilidade-urbana-no-desenvolvimento-das-criancas>

2.2. Áreas verdes

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

<https://youtu.be/4MP5DKRSCoY>

2.2.1. Pense no entorno da sua escola/universidade, você nota a existência de áreas verdes (praças, parques, terrenos arborizados, canteiros, matas, fazendas, sítios, etc.)? Essas áreas verdes são continuadas no terreno da escola/universidade?

- Não existem áreas verdes no entorno e nem na escola/universidade.
- Não existem áreas verdes no entorno, mas existem na escola/universidade.
- Existem áreas verdes no entorno, mas não existem na escola/universidade.
- Existem áreas verdes no entorno e na escola/universidade.

Quer saber mais?

Arborização proporciona mais conforto térmico em zonas urbanas [artigo]:
<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/arborizacao-proporciona-mais-conforto-termico-em-zonas-urbanas/>

Benefício das árvores urbanas [vídeo - 1:17 minuto]:
<https://www.youtube.com/watch?v=stE9RqZAfg4>

- 2.2.2. Muitas escolas/universidades estruturam atividades que contribuem para a sua integração com a comunidade que mora em seu entorno. Para isto a escola precisa contar com alguns espaços propícios para encontros. Sua escola/universidade possui:
- () Espaço aberto para atividades físicas como quadras poliesportivas, campos de futebol, etc.
 - () Espaços recreativos para eventos e cerimônias como auditórios, anfiteatros, etc.
 - () Biblioteca e/ou midiateca.
 - () Espaços de atendimento ao público como empresa júnior, clínica-escola, núcleo de práticas jurídicas, etc.

3. ÁGUA

Nessa seção vamos tratar das instalações hidráulicas e economia de água na edificação.

3.1. Água potável

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

<https://youtu.be/U6XM0glyHFY>

- 3.1.1. Na sua opinião, quanto a economia de água é importante para o meio ambiente e para a comunidade?
- () Nada
 - () Pouco
 - () Moderadamente
 - () Muito
- 3.1.2. Pensando nas instalações sanitárias da escola/universidade, quais medidas de economia de água você consegue identificar?
- () As Descargas dos vasos sanitários possuem duplo acionamento.



() Os mictórios possuem enxague econômico (tempo de enxague de no máximo 4 segundos) ou não possuem enxague.



() Os chuveiros possuem vazão limitada (desligam sozinhos após um tempo específico).



() As pias possuem vazão limitada (desligam sozinhas após um tempo específico).



() Nenhuma das opções acima.

3.2. Águas Pluviais

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

<https://youtu.be/gaVCNJ39xo0>

3.2.1. Aproveitar a água da chuva é uma forma de economizar água e contribuir para o meio ambiente. Você tem conhecimento se na sua escola a água da chuva é coletada, armazenada e reaproveitada (irrigação, lavagem de piso, água da descarga, etc.)?

() Não/Não sei

() Sim, a água da chuva é coletada e reutilizada

Quer saber mais?

Ex-aluno cria projeto para economizar água na antiga escola [vídeo - 3:22 minutos]:

<https://www.youtube.com/watch?v=2QsK8gcYyp4&t=58s>

Como fazer uma cisterna caseira e poupar água, passo a passo [artigo]:

<https://papodehomem.com.br/como-fazer-uma-cisterna-caseira/>

3.3. Esgoto

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

<https://youtu.be/SnB5BByEACA>

3.3.1. Você tem conhecimento se os edifícios da Escola/Universidade estão ligados à rede de esgoto ou se possuem sistema próprio de tratamento de esgoto?

Não sei informar

Não estão ligados à rede de esgoto nem possuem sistema de tratamento próprio.

Estão ligados à rede de esgoto.

Possuem sistema de tratamento próprio.

Quer saber mais?

Sistema Wetland [video - 3:05 minutos]:

<https://www.youtube.com/watch?v=euV59pPw82g>

Esgoto do banheiro como nutriente para um pomar [video - 6:32 minutos]:

<https://www.youtube.com/watch?v=VYwSZI9BTTQ>

4. ENERGIA

Nessa seção trataremos das medidas de economia de energia da edificação.

4.1. Consumo de Energia

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

<https://youtu.be/-TQ-Bd7-VOA>

4.1.1. Você tem conhecimento se a sua escola/universidade adota medidas de economia de energia? Quais?

Não me recordo de nenhuma.

Campanhas ou incentivo a desligar luzes e aparelhos quando não estiver usando.

Sensores de luz (de presença ou de acordo com a hora do dia).

A maioria das lâmpadas ou todas as lâmpadas são de LED.

Nenhuma das anteriores

4.1.2. Quando você é a última pessoa a sair de um ambiente na sua escola/universidade, como uma sala de aula, você se preocupa de sempre desligar as luzes e os aparelhos (ar-condicionado, projetor, televisão, etc.)?

- Não lembro ou não penso nisso.
- Às vezes.
- Quase sempre.
- Sempre.

Quer saber mais?

Uma escola gasta muita energia elétrica? [vídeo - 1:20 minuto]:

<https://www.youtube.com/watch?v=cvqYKS-apWs>

O que é eficiência energética? [vídeo - 1:51 minuto]:

https://www.youtube.com/watch?v=DoiKiVwaG_o

4.2. Energia Renovável

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

<https://youtu.be/AV3fYZaGAwo>

4.2.1. Você consegue identificar se a sua escola/universidade possui sistema de aquecimento de água ou geração de energia utilizando fontes renováveis (solar ou eólica)?

- Não/Não sei
- Sim, energia solar



- Sim, energia eólica



Quer saber mais?

Escola utiliza placas solares e aproveita água da chuva [vídeo - 2:26 minutos]:

<https://www.youtube.com/watch?v=seYi8FciUsg>

5. ARQUITETURA

Nessa seção trataremos da arquitetura da edificação, suas soluções e seus materiais, e sua relação com o clima e o conforto ambiental.

5.1. Materiais

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

<https://youtu.be/k1U18ss8xlq>

Quer saber mais?

Bioarquitetura [video - 3:52 minutos]:

<https://www.youtube.com/watch?v=Dy0osOzmk64>

Materiais inovadores para construções sustentáveis [artigo]:

<https://www.archdaily.com.br/br/793802/materiais-inovadores-para-construcoes-sustentaveis>

5.1.1. Você consegue identificar se a Escola/Universidade utiliza materiais de construção de baixo impacto ambiental?

Não/Não sei

Materiais produzidos nas proximidades (Ex.: tijolos ecológicos, ladrilho hidráulicos [tipo de revestimento artesanal à base de cimento], barro para construções de taipa ou pilão, etc.)



Materiais reaproveitados (Ex.: tijolos, telhas ou madeira de demolição, garrafas PET ou de vidro usadas como tijolo, contêineres, etc.)



Materiais reciclados (Ex.: telha de Tetra Pak, blocos de concreto com isopor ou PET reciclado, etc.)



5.2. Conforto Ambiental

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

<https://youtu.be/QexDiKzxAT4>

Quer saber mais?

Arquitetura Bioclimática no Brasil [video - 6:19 minutos]:

<https://www.youtube.com/watch?v=coJdr4TBH18>

O ProjetEEE - Projetando Edificações Energeticamente Eficientes, é uma plataforma nacional que reúne soluções para um projeto eficiente e dados climáticos de 400

idades brasileiras, indicando as melhores estratégias para cada região:
<http://projeteee.mma.gov.br/>

5.2.1. Pensando agora na arquitetura das edificações, você consegue identificar se as fachadas que ficam expostas ao sol são protegidas por algum artifício arquitetônico? Ex.: Beirais, toldos, marquises, pergolados, brises, cobogós, cobertura vegetal, jardins verticais.

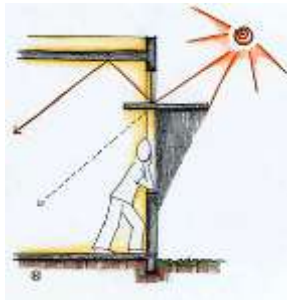
Beirais



Toldos



Marquises



Pergolados



Brises



Cobogós



Jardim vertical/Brise vegetal



5.3. Arquitetura de edificações de ensino e sua relação com o desempenho dos alunos

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

<https://youtu.be/eC1wJzWJq1Y>

Quer saber mais?

O que é ventilação cruzada? [vídeo - 3:31 minutos]:

https://www.youtube.com/watch?v=3aSx0c9H_S8

Como projetar para atingir conforto térmico (e por que isso é importante) [artigo]:

<https://www.archdaily.com.br/br/910400/como-projetar-para-atingir-conforto-termico-e-por-que-isso-e-importante>

Iluminação natural colabora para o desempenho e a economia das edificações

[artigo]: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/iluminacao-natural-colabora-para-o-desempenho-e-a-economia-das-edificacoes/10561>

5.3.1. Durante o verão, dentro de uma edificação, por exemplo, em uma sala de aula com ar-condicionado desligado e janelas abertas, qual a sensação térmica percebida?

- () Muito frio
- () Frio
- () Leve sensação de frio
- () Neutra
- () Leve sensação de calor
- () Quente
- () Muito quente

5.3.2. Durante o inverno, dentro de uma edificação, por exemplo, em uma sala de aula com ar-condicionado desligado e janelas abertas, qual a sensação térmica percebida?

- () Muito frio
- () Frio
- () Leve sensação de frio
- () Neutra
- () Leve sensação de calor
- () Quente
- () Muito quente

5.3.3. Durante o verão, nas áreas externas sombreadas, por exemplo, um pátio ou circulação entre um edifício e outro, qual a sensação térmica percebida?

- () Muito frio
- () Frio
- () Leve sensação de frio
- () Neutra

- Leve sensação de calor
- Quente
- Muito quente

5.3.4. Durante o inverno, nas áreas externas sombreadas, por exemplo, um pátio ou circulação entre um edifício e outro, qual a sensação térmica percebida?

- Muito frio
- Frio
- Leve sensação de frio
- Neutra
- Leve sensação de calor
- Quente
- Muito quente

5.4. Conforto Acústico

5.4.1. De um ambiente interno, como uma sala de aula, pode-se escutar sons que chegam a incomodar e perturbar as atividades?

- Não
- Sim, proveniente de aparelhos como ar-condicionado
- Sim, proveniente de salas vizinhas
- Sim, proveniente de outros espaços do prédio, como ruídos de impacto ou equipamentos
- Sim, proveniente de fontes externas ao terreno da Escola/Universidade, como avenidas, rodovias ou edificações vizinhas

5.5. Conforto Visual

5.5.1. Em ambientes como salas de aula e laboratórios, considerando as lâmpadas desligadas, a quantidade de luz natural que entra pelas janelas é suficiente para a realização precisa das atividades (Obs.: Exceto laboratórios do tipo estúdio de gravação, estúdio de fotografia, etc. que por questões técnicas não devem ter aberturas)?

- Não, em nenhum ambiente
- Sim, em alguns ambientes
- Sim, em muitos ambientes
- Sim, em todos os ambientes

5.5.2. Os espaços internos, como salas de aula, possuem ventilação natural?

- Sim, possuem janelas que podem ser abertas



Sim, possuem sistema de ventilação mecânica



Não, não possuem janelas que podem ser abertas nem ventilação mecânica

5.5.3. É possível sentir o vento circulando dentro das edificações, como por exemplo em circulações e corredores?

Não/Não sei

Pouco

Moderadamente

Muito

5.6. Resíduos Sólidos

Assista o vídeo a seguir para prosseguir para as próximas perguntas.

<https://youtu.be/6hAEHmlaHCM>

Quer saber mais?

Resíduos sólidos [vídeo - 3:33 minutos]:

<https://www.youtube.com/watch?v=MiuIckYJfQY>

Escolas recicladoras [artigo]: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/escolas-recicladoras>

Publicações ABRELPE: nessa página, você encontrará uma série de documentos sobre resíduos, inclusive um manual para gestão de resíduos orgânicos nas escolas:

<https://abrelpe.org.br/publicacoes/>

5.7. Onde você costuma descartar os resíduos sólidos (lixo) dentro da escola/universidade?

Jogo no chão pois alguém vai varrer.

Jogo na lixeira comum.

Jogo na lixeira específica (coleta seletiva).

6. CONTRIBUIÇÕES AO CONHECIMENTO

6.1. Após responder esse formulário, o quanto você sente que as informações aqui compartilhadas contribuíram para o seu conhecimento sobre o tema?

Não contribuiu nada

Contribuiu pouco

Contribuiu razoavelmente

Contribuiu muito

6.2. Assistiu aos vídeos e leu os artigos?

Sim, todos

- Sim, alguns
- Não, nenhum

6.3. Qual das 4 temáticas achou mais interessante?

- Localização e entorno
- Água
- Energia
- Arquitetura

6.4. O quanto você considera que o conhecimento aqui adquirido sobre prédios sustentáveis mudou a forma como você vai enxergar os prédios, principalmente os escolares, a partir de agora?

- Não mudou nada
- Mudou pouco
- Mudou razoavelmente
- Mudou muito

6.5. Quer deixar algum comentário sobre a pesquisa, o tema ou a experiência de responder o formulário?

6.6. Você gostaria de participar da segunda etapa dessa pesquisa? Trata-se de uma breve entrevista semiestruturada, a ser realizada virtualmente pelo Google Meet, conforme a sua disponibilidade de data e horário, sobre sua experiência ao responder esse formulário. Caso confirme o interesse, entraremos em contato via e-mail.

- Sim, aceito participar da segunda etapa dessa pesquisa.
- Não, obrigado(a).

APÊNDICE B – ENTREVISTAS ANTES E DEPOIS (ETAPA A)

Entrevista anterior à aplicação do formulário:

1. Numa escala de 0 a 5, o quanto você considera que é o seu conhecimento em qualidade ambiental de edificações?
2. Você gostaria de aprender mais sobre o assunto? Numa escala de 0 a 5, qual o seu nível de interesse sobre o assunto?
3. Pense na escola que você ou alguém da sua família estuda ou trabalha, você diria que se trata de uma construção com qualidade ambiental? Por quê?
4. Você acredita que a qualidade ambiental de uma edificação escolar pode ter impactos no desempenho dos alunos, professores e funcionários? Quais?

Entrevista posterior à aplicação do formulário:

1. Você acredita que o formulário contribuiu para aumentar o seu conhecimento sobre edificações com qualidade ambiental? Assistiu aos vídeos e leu os artigos compartilhados? O que achou deles?
2. Numa escala de 0 a 5, o quanto você considera que é o seu conhecimento em qualidade ambiental de edificações agora?
3. Na entrevista anterior foi perguntado se você considera que o prédio da sua escola tem qualidade ambiental, depois de responder o formulário a sua opinião mudou?
4. Você acredita que as informações compartilhadas no formulário tiveram algum impacto na forma como você vai enxergar as edificações, principalmente as de ensino, a partir de agora? Quais?

APÊNDICE C – ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS (ETAPA B)

Perguntas base:

1. Como foi a sua experiência ao responder o questionário? Você acredita que ele contribuiu para aumentar o seu conhecimento sobre edificações sustentáveis? Teve alguma dificuldade ao responder?
2. Conseguiu ou teve tempo de assistir aos vídeos e ler os artigos compartilhados? O que achou deles? Teve algum em particular que você achou mais interessante?
3. Você acredita que as informações compartilhadas no questionário tiveram algum impacto na forma como você vai enxergar as edificações, principalmente as de ensino, a partir de agora? Quais?
4. O que você acha dessa ferramenta ser usada em escolas com o objetivo instruir e despertar os alunos para a temática de edificações sustentáveis e educação ambiental?
5. Considerando as informações que você viu no questionário, você se lembra de já ter tido alguma experiência na qual a qualidade do ambiente teve um nítido impacto, positivo ou negativo, no seu desempenho como profissional ou aluno?