

TATIANE BURMANN HIRLE
RANDER MARTINS SANTOS
DANIEL FERREIRA SGRANCIO
ALESSANDRA DE PAULA CARLI

LEVANTAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELAS TINTAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE TEÓFILO OTONI - MG

UNIEDUSUL
EDITORA

TATIANE BURMANN HIRLE
RANDER MARTINS SANTOS
DANIEL FERREIRA SGRANCIO
ALESSANDRA DE PAULA CARLI
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

**LEVANTAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELAS
TINTAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE TEÓFILO OTONI - MG**



2021 Uniedusul Editora - Copyright da Uniedusul
Editor Chefe: Me. Wellington Junior Jorge
Diagramação e Edição de Arte: Uniedusul Editora
Revisão: Os autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

L655 Levantamento dos impactos ambientais gerados pelas tintas na construção civil na cidade de Teófilo Otoni – MG [livro eletrônico] / Tatiane Burmann Hirle... [et al.]. – Maringá, PR: Uniedusul, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-80277-58-2

1. Construção civil – Teófilo Otoni (MG). 2. Construção civil – Aspectos ambientais. I. Hirle, Tatiane Burmann. II. Santos, Rander Martins. III. Sgrancio, Daniel Ferreira. IV. Carli, Alessandra de Paula.
CDD 338.769

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Doi: 10.51324/80277582

O conteúdo dos capítulos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Permitido fazer download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos os créditos aos autores, mas sem de nenhuma forma utilizá-la para fins comerciais.

www.uniedusul.com.br

APRESENTAÇÃO

Na antiguidade as tintas assim como os óleos essenciais fundamentaram um relevante papel na contribuição de registros que, outrora, marcaram o desenvolvimento do homem primitivo até sua contemporaneidade. Assim, enquanto os óleos essenciais estavam comumente associados aos rituais celebrativos, a tinta natural, por sua vez, encontrava-se disposta nas paredes das cavernas retratando atividades corriqueiras. Desta forma, as tintas sustentáveis contribuem positivamente na qualidade do meio ambiente, uma vez que estão isentas de partículas que venham proporcionar danos ao ecossistema e o indivíduo que a manuseia. Por outro lado, as tintas comercializadas, liberam Compostos Orgânicos Voláteis (COVs), ou seja, substâncias que tendem a emitir elementos nocivos, desencadeando assim uma série de complicações respiratórias como: rinite, coriza, bronquite, alergias, dor de cabeça, que mais tarde pode vir a favorecer a Síndrome do Edifício Doente (SES). Diante do pressuposto, o presente trabalho difundiu uma pesquisa a população de Teófilo Otoni - MG, com faixa etária de 18 a 59 anos, com a finalidade de levantar estudos sobre o grau de entendimento dos colaboradores acerca dos malefícios oriundos da utilização das tintas convencionais, além de apurar o discernimento destes a respeito das tintas sustentáveis sua aceitabilidade e comercialização pela sociedade. Nesta linha, incrementando o óleo essencial como fator de minimização do odor proporcionado pelas tintas, considerou-se a junção de essências provenientes do capim limão, citronela e cravo da Índia como aromatizantes naturais para aderir a sua formulação. Para tal, aderiu-se o Google *forms*, ao qual foi distribuído por meio das redes sociais de forma aleatória e anônima, a fim de coletar dados para se desenvolver uma análise quali-quantitativa que norteasse a viabilidade de uma futura produção de uma tinta sustentável, bem como ressaltar a gnose sobre o tema abordado.

ABSTRACT

In antiquity, inks, as well as essential oils, played an important role in the contribution of records that, in the past, marked the development of primitive man until its contemporaneity. Thus, while essential oils were commonly associated with celebration rituals, natural paint, in turn, was found on cave walls, depicting everyday activities. In this way, sustainable paints contribute positively to the quality of the environment, since they are free of factors that can harm the individual who handles them, as well as the ecosystem. On the other hand, commercialized paints release Volatile Organic Compounds (VOCs), that is, substances that tend to emit harmful elements, triggering a series of respiratory complications such as rhinitis, runny nose, bronchitis, allergies, headache, which can later on favor the Sick Building Syndrome(SBS). Given the assumption, the present work was divided into two stages: In the first, a literature review on the contents covered and in the second part entitled Research with the population of Teófilo Otoni, aged 18 to 59 years, to survey studies on the level of employees' understanding of the harm resulting from the use of conventional paints, in addition to improving their insight into sustainable paints, their acceptability, and commercialization by society. In this line, increasing the essential oil as a factor to minimize the odor provided by the paints, the combination of lemongrass, citronella, and clove essences was considered as a natural flavoring to adhere to its formulation. To this end, a Google Forms was created, distributed randomly and anonymously through social networks, to collect data to develop a qualitative and quantitative analysis that would guide the feasibility of future production of a sustainable ink, as well as highlight the insight into the topic discussed.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	07
OBJETIVO	10
MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	13
CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS	26

Introdução

Na ancianidade as tintas e os óleos essenciais adentram nos registros e costumes ancestrais da sociedade. As tintas, encontravam-se dispostas nas paredes das cavernas em formatos de desenhos arcaicos que, por sua vez, retrata as diversas imagens diárias presentes na rotina do homem primitivo (FREITAS, C. P.; CARVALHO, F. R, 2018). Por outro lado, os óleos essenciais tinham como finalidade central a purificação do corpo por meio de banhos, rituais de beleza e afins, com o intuito de proporcionar a purificação do espírito (CAVAGLIERI, PADILHA e PRADO, 2017).

Perante a NBR 12554/11, compreende-se que a tinta se trata de um produto acrescido de pigmentos, aditivos, resina e solventes. Estes, em união, encadeiam uma reação química que resulta em uma evaporação do solvente culminando assim em um substrato que posteriormente originará uma camada sólida. Dessa forma, o pigmento concede a cor, o ligante dispõe da finalidade de adesão e junção dos pigmentos e, por fim, o solvente presente confere a consistência desejada (ABRAFATI, 2020).

No entanto, mesmo que tenha uma tarefa crucial na decoração e nos acabamentos internos e externos, as tintas convencionais liberam Compostos Orgânicos Voláteis (COVs). Esses, por sua vez, auxiliam na poluição atmosférica, bem como afetam a saúde de pessoas que faz o seu uso, haja visto que quando se encontram secas, em sua composição, pode-se verificar a presença de metais pesados como o cádmio, que é altamente tóxico quando inalado. Por outro lado, as tintas naturais são satisfatoriamente sustentáveis, pois elas não liberam resíduos e compostos tóxicos ao meio ambiente (FREITAS, P.; CARVALHO, R., 2018).

Conforme os variados sintomas comuns presentes durante a exposição contínua às tintas convencionais, pode-se determinar uma classificação destes quanto ao local da agressão (vias aéreas superiores e inferiores), tendo em vista que o mecanismo de defesa entra em ação, emite sinais para o corpo a fim de alertar a presença de agentes nocivos. Sendo assim, minimiza-se as possíveis lesões nas vias aéreas, oriundas da inalação constante de substâncias tóxicas ao sistema (COSTA, A.,2015).

Outrossim, Silva (2017) em seus estudos, discorre sobre as principais características dos COVs. Dentre elas, destacam-se a capacidade irritativa e o odor desagradável. Por consequência, tem-se as implicações provenientes da irritação, tais como os espirros, a tosse, rouquidão, conjuntivite, entre outros. Ademais, vale ressaltar que o odor gerado pode

desencadear uma série de reações de hipersensibilidade, vômitos e até mesmo alterações de humor.

Segundo Bolis (2015), a carência de informações sobre os riscos proporcionados pelas tintas pode, lastimavelmente, ainda que não seja em sua totalidade corroborar negativamente com os danos provocados à saúde do indivíduo. Desse modo, a busca por alternativas que visem erradicar ou até mesmo minimizar a distribuição de Compostos Orgânicos Voláteis, assim como algumas substâncias tóxicas presentes em certos materiais e tintas durante o seu manuseio na construção civil, é fundamental para a progressão da área de trabalho (JOHN, V. M.; OLIVEIRA, D. P., 2006).

Araújo (2015), em suas pesquisas discorre sobre os benefícios oriundos da utilização de tintas ecologicamente sustentáveis. Assim:

Consoante à questão da saúde das pessoas, os benefícios destes produtos de tintas altamente ecológicas são evidenciados pela sua maior segurança de aplicação, mesmo por parte de mulheres grávidas, jovens e pessoas com alergias ou doenças respiratórias, tais como a asma. Isto porque tais tintas não apresentam odores nocivos, não provocam irritação nos olhos nem na pele no caso de borrifos acidentais sobre quem as está aplicando.

Em síntese, outra situação que pode influenciar de maneira prejudicial à saúde dos profissionais das áreas, está correlacionada aos COVs que podem afetar o indivíduo desde a etapa da fabricação até a sua aplicação final. Dessa maneira, este tipo de substância emitida impacta diretamente o público alvo supracitado anteriormente. Logo, após a utilização da tinta sobre a superfície depositada, a emulsão de compostos tóxicos provindos dos COVs pode estar atuando por um longo período de tempo (GUIO, 2013). Destaca-se que em 1987, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheceu a Síndrome do Edifício Doente nas edificações. Tal causa, fomenta os sintomas oriundos de problemas alérgicos e respiratórios em seus usuários (SILVA, A., 2017).

Nesse cunho, os óleos essenciais também denominados como óleos voláteis ou óleos etéreos são compostos naturais, voláteis, complexos, lipofílicos, líquidos, odoríferos e solúveis em solventes orgânicos apolares. Resultantes do metabolismo secundário de plantas com estruturas aromáticas, estes, apresentam um intenso odor e podem ser obtidos a partir das folhas, flores e frutos. Sua aplicabilidade concerne desde a incrementação em medicamentos até o consumo de alimentos (SILVA-SANTOS, 2006). Destarte, estes podem conter componentes químicos que inibem ou até mesmo extingue a presença de microrganismos (LANG; BUCHBAUER, 2012).

Nesse sentido, com o propósito de inibir o cheiro das tintas comerciais, utiliza-se de óleos essenciais que, atualmente estão associados a vários ramos industriais, como a

perfumaria e produção de materiais de limpeza. No entanto, se aplicados devidamente podem se tornar agentes promissores para desenvolver um aroma agradável às tintas (LUPE,2007).

Com a finalidade de proporcionar um aroma perceptível ao olfato, optou-se pelo estudo do óleo de *Cymbopogon Citratus* (Capim-limão), o Óleo de *Cymbopogon Nardus* (citronela) e o Óleo de *Eugenia Caryophyllus Aromaticus L* (Cravo-da-índia), cujas propriedades de ambos se destacam por suas particularidades como o fato de disporem de substâncias voláteis complexas, lipofílicas, odoríferas e líquidas. Entretanto, sua principal característica em comum está diretamente associada à sua volatilidade que, por sua vez, os possibilitam uma maior facilitação para as suas moléculas transacionarem do estado líquido para o de vapor com grande destreza (LUPE,2007).

Em concordância, com Garza (2015):

El concepto de sustentabilidad se há transformado en los últimos años: de ser un término de moda – adoptado por muchas empresas para mejorar o mantener una reputación e imagen – a una manera de pensar y actuar cotidianamente, la cual constituye una parte medular de la planeación estratégica en las empresas, es decir, se há vuelto una necesidad para competir, a través de la implementación de acciones que generen un verdadero impacto favorable en cuestiones económicas, ecológicas y sociales.

Vale enfatizar que em um mundo globalizado, um dos grandes desafios para as empresas que aderem às tintas convencionais está correlacionado com a análise e inspeção de tecnologias, desde a sua formulação até a aplicação. Diante disso, a demanda por tintas com qualidades diferenciadas e que atendam as práticas sustentáveis, satisfazendo as necessidades sociais dos clientes vem aumentando significativamente (SILVA E., LIMA, S., SILVA, M., 2018).

Sendo assim, com a intenção de analisar o grau de satisfação do odor das tintas comerciais, bem como levantar um estudo acerca do entendimento da comunidade teofilotonense sobre os impactos proporcionados pelas tintas convencionais, foi disposto um Google *forms* que tem como base, identificar o entendimento das tintas naturais tal como sua importância para o bem estar social, para que posteriormente possam ser realizados estudos que tangem a viabilidade da produção de uma tinta natural a base de óleo essenciais.

Objetivo

Pensar nas possibilidades que garantem a qualidade do meio ambiente é equivalente a tratar não apenas da redução do consumo energético ou da descoberta de uma energia alternativa, mas também lidar com a conservação do capital de recursos e os benefícios futuros dessas escolhas (JOURDA, 2009). Dessa maneira, a busca por uma condição favorável em ambientes internos que promovam uma condição de vida apropriada, tornou-se uma tese fundamental de pesquisa no âmbito da saúde pública mundial nas últimas duas décadas, haja visto que as baixas taxas de troca de ar nestes ambientes ocasionaram em um aumento significativo na concentração de poluentes químicos e biológicos (FARIA, F. C.; SCHMID, A. L, 2015).

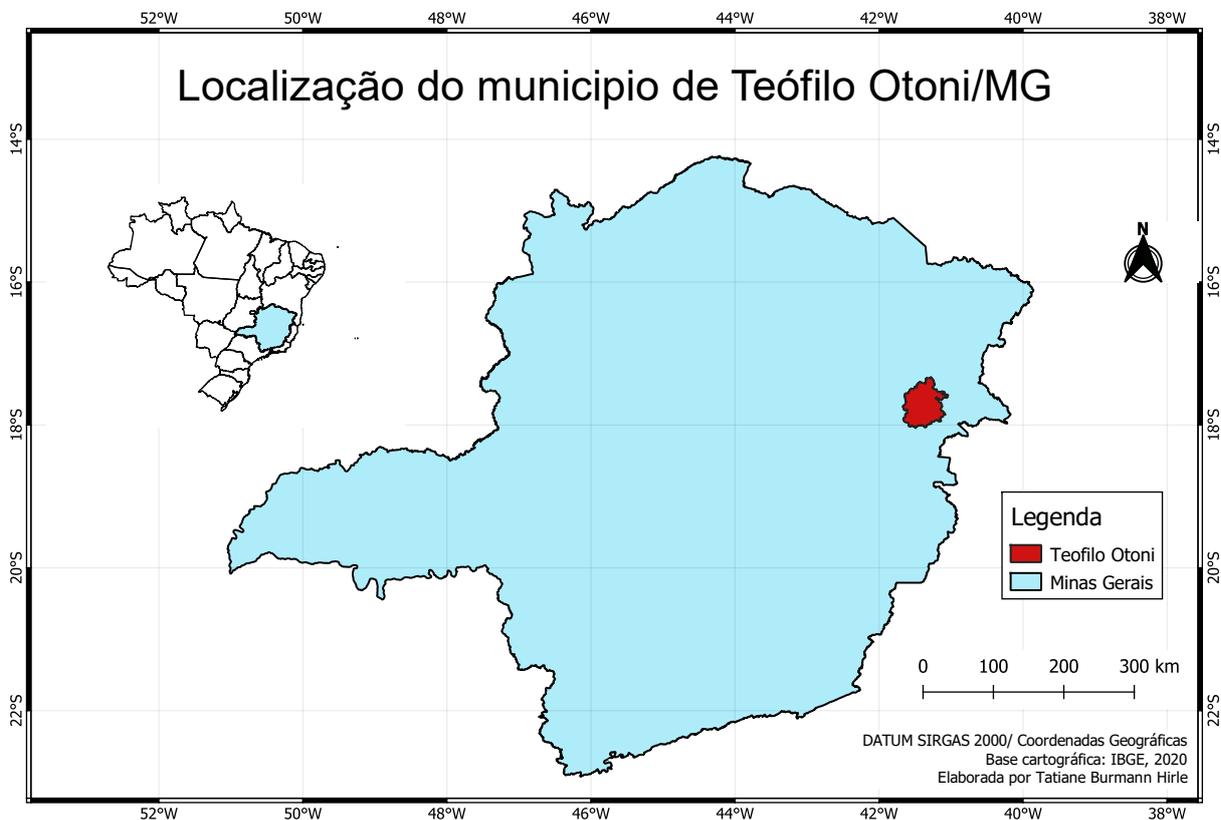
Portanto, é indispensável o levantamento de soluções que visem alterar as mudanças climáticas e até mesmo reduzir o nível de materiais tóxicos presentes nos ambientes construídos (KEELER, M.; VAIDYA, P., 2018). Dessa forma, é primordial a realização de uma análise em torno da aprovação e conhecimento da população sobre os impactos ambientais provenientes das tintas convencionais e correlacionar os sintomas durante a exposição, que a longo prazo pode acarretar doenças respiratórias, alérgicas e a Síndrome do Edifício Doente.

De acordo com Tomaz (2016), o uso das tecnologias associada às pesquisas científicas tem crescido no cenário acadêmico e, além disso, a utilização dessa ferramenta auxilia na obtenção dos dados, pois possibilita uma interação virtual entre o pesquisador e seus participantes. Neste âmbito, a presente pesquisa decorre de um formulário desenvolvido na plataforma do Google *forms*. Este, por sua vez, tem como intuito proporcionar o levantamento de um estudo que visa a aceitação populacional em relação a tintas naturais, assim como, uma breve análise dos problemas decorrentes do uso diário das tintas presentes no mercado.

Materiais e Métodos

A pesquisa foi realizada na cidade de Teófilo Otoni - MG, situada entre as coordenadas 17° 51' 32", Sul e 41° 30' 32", Oeste (Figura 1). Esta caracteriza-se como um estudo quali-quantitativo, pois dispõe de uma avaliação numérica de dados, tal qual viabiliza as necessidades dos clientes quanto a aceitabilidade de uma tinta natural quando comparada com a convencional e os seus malefícios provenientes da sua exposição contínua.

Figura 1: Mapa de Teófilo Otoni – MG



Fonte: Autores, 2021.

Creswell e Plano Clark (2011) afirmam que a utilização de métodos mistos como um procedimento de coleta, análise e combinação de técnicas quantitativas e qualitativas em uma pesquisa valida as possibilidades analíticas provenientes do levantamento abordado.

Nesse ínterim, optou-se pela plataforma do Google *forms* aplicado para a população com idade entre 18 e 59 anos de maneira aleatória, dentro da área urbana da cidade. Este

trata-se de um aplicativo com a finalidade de desenvolver formulários, por meio de planilhas (MOTA, 2019).

Dentre as suas vantagens, destaca-se a sua praticidade econômica, haja visto que sua utilização reduz gastos quanto a impressão e colabora com as práticas sustentáveis. Ressalta-se também que a mesma é capaz de armazenar os resultados e, posteriormente, projetar em gráficos uma análise avaliativa das respostas recolhidas de forma gratuita (MONTEIRO, R.L.S e SANTOS D.S.,2019).

Para realizar a avaliação o questionário foi disposto em redes sociais como WhatsApp e encaminhado por e-mail com o intuito de estendê-lo para uma grande parte da população. A fim de subdividir a comunidade teofilotonense, a cidade foi limitada em 21 áreas para estudos posteriores.

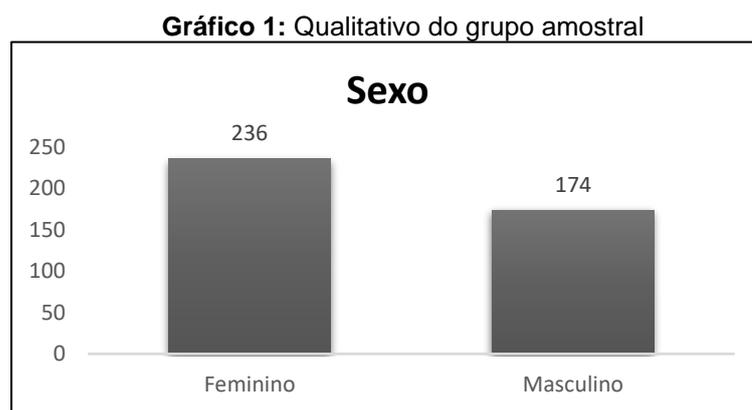
Tal qual, continha perguntas que abordavam sobre o grau e incômodo ocasionado durante e pós aplicação da tinta, sintomas que apresentam com a exposição, conhecimento dos COVs e tinta sustentável, para assim, concluir uma enquete de óleo essencial mais aceito. Neste formulário, os moradores puderam responder de forma confidencial, configurando uma liberdade para o preenchimento das questões.

Resultados e Discussões

Os resultados obtidos foram apresentados por meio de gráficos com o intuito de elucidar as análises descritivas e discutidas dispostas na enquete. Que obteve um quantitativo de 410 respostas aleatórias, tal engajamento acometeu um percentual de 66,0% correspondente ao total populacional do meio urbano de 134.745 habitantes. Destaca-se que destes, 110.076 correspondem a área urbana e 24.669 representam a área rural do município (IBGE, 2010).

Com efeito, originou-se uma distribuição heterogênea, com erro amostral equivalente a 5% e um nível de confiança de 95%, ou seja, 88.969 habitantes, com faixa etária de 18 a 59 anos da zona urbana de Teófilo Otoni - MG, distribuídos em 21 áreas distintas, dos quais sujeitaram a colaborar no preenchimento de um Google *forms*, com questões que tangem desde os impactos à saúde e ao meio ambiente, além de propiciar dados da aceitabilidade de uma tinta sustentável, e os óleos essenciais provenientes do capim limão, citronela e o cravo da Índia para possíveis aromatizantes.

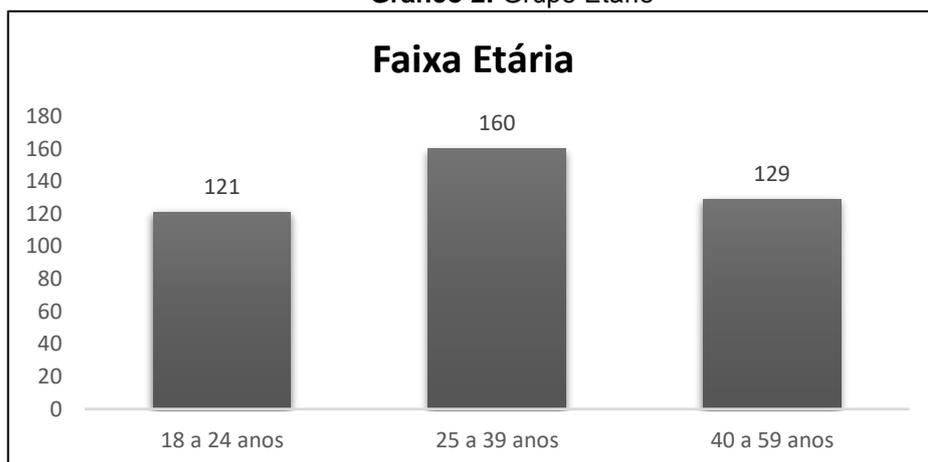
A priori, a primeira variável a ser analisada foi o sexo (Masculino e Feminino), e após o recolhimento das respostas obteve-se uma totalidade de 236 mulheres e 174 homens como disposto no gráfico 1. Tal comparativo aponta que o sexo feminino acendeu melhor ao estudo.



Fonte: Dados da pesquisa 2021.

Por conseguinte, para dispor de uma pesquisa mais afunda sobre a população, considerou-se a segunda variável, a faixa etária, estando limitada dos 18 aos 59 anos, que corresponde 66,0% da população amostral. Como consequência, verificou-se que 39,0% (160) equivale ao intervalo de 25 a 39 anos, 31,5% (129) entre 40 a 59 anos e 29,5% (121) aos 18 a 24 anos, assim como disposto no gráfico 2.

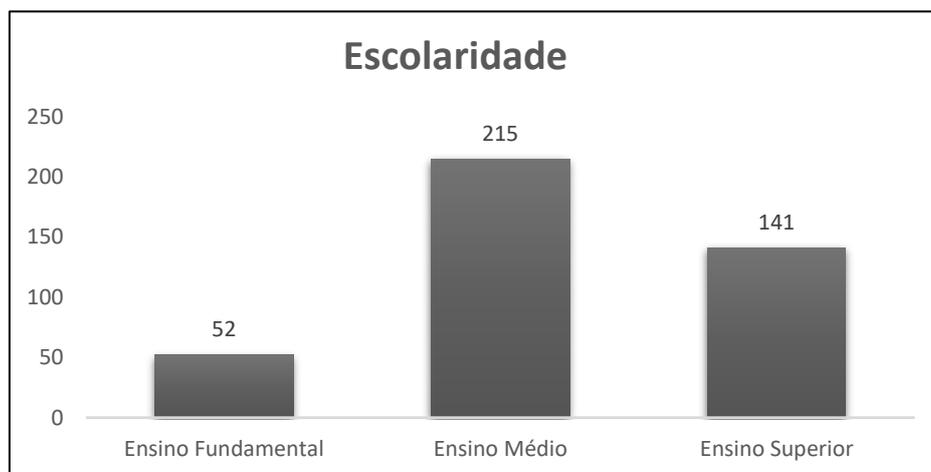
Gráfico 2: Grupo Etário



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Outrossim, a terceira seleção foi a escolaridade, que auxilia diretamente no grau de conhecimento da população acerca dos questionamentos levantados. Destes, 34,5% (141) detém de ensino superior, 52,7% (215) ensino médio e 12,7% (52) ensino fundamental, podendo ser observado no gráfico 3.

Gráfico 3: Grau de escolaridade

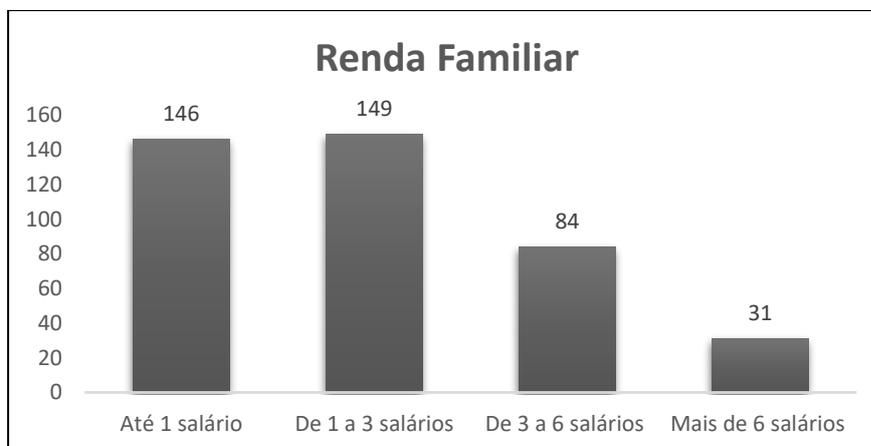


Fonte: Dados da pesquisa 2021.

Simultaneamente, com o objetivo de avaliar as condições socioeconômicas da população amostral abordada, uma quarta alternativa, a renda familiar. Esta dispõe sobre o valor aquisitivo dos colaboradores, para futura aquisição de uma tinta sustentável. Nesse sentido, dos resultados gerados, 35,6% (146) possuem apenas 1 (um) salário mínimo (até R\$1.100,00 reais), 36,3% (149) apresentam um poder de compra de 1 (um) a 3 (três) salários mínimos (R\$ 1.100,00 à R\$ 3.300,00 reais), 20,5% (84) estão compreendidas entre 3 (três) a 6 (seis) salários mínimos (R\$ 3.300,00 a R\$ 6.600,00), e, por fim, 7,6% (31)

detêm acima de 6 (seis) salários mínimos (superior a R\$6.600,00), como está apresentado no gráfico 4.

Gráfico 4: Nível socioeconômico



Fonte: Dados da pesquisa 2021.

Com a intenção de validar e comparar a apuração dos dados obtidos pelo *forms*, considerou-se a quinta alternativa, o fracionamento de áreas do município, informação que foi concedida pela Secretaria de Planejamento de Teófilo Otoni - MG (SPTO - MG). A partir do desfecho, elaborou-se o zoneamento da cidade em 21 áreas com seus respectivos bairros, como disposto na tabela 1.

Tabela 1: Divisão dos bairros em Teófilo Otoni – MG

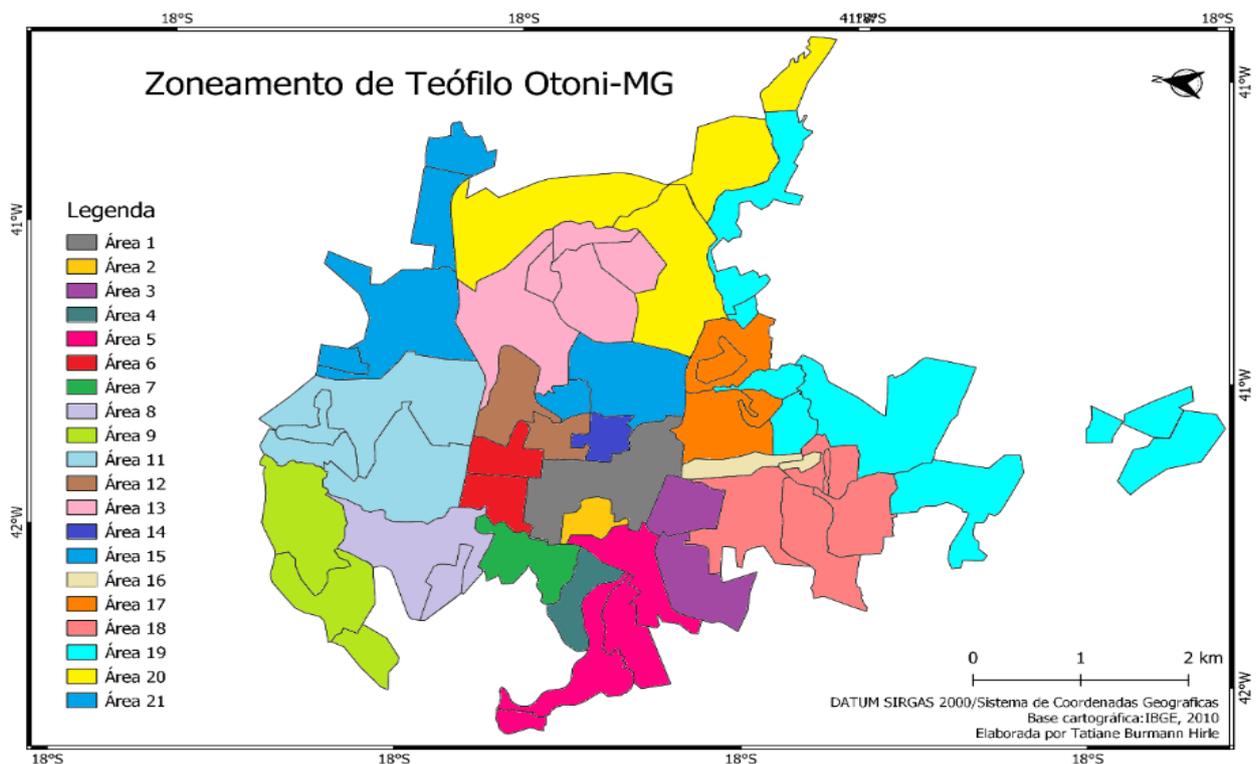
Zoneamento de Teófilo Otoni - MG
Área 1 (Bairro Centro)
Área 2 (Bairro Cidade Alta)
Área 3 (Bairro Marajoara e Bairro Olga Prates Corrêa)
Área 4 (Bairro Frei Dimas)
Área 5 (Bairro São Diogo, Bairro Jardim das Acácias, Palmeiras e Bairro Minas Novas)
Área 6 (Bairro Grão Pará e Bairro de Fátima)
Área 7 (Bairro Concórdia)
Área 8 (Bairro Joaquim Pedrosa)
Área 9 (Bairro São Cristóvão)
Área 11 (Bairro Bela Vista e Bairro Novo Horizonte)
Área 12 (Bairro Jardim Iracema e Bairro São Francisco)

Área 13 (Bairro São Jacinto)
Área 14 (Bairro Altino Barbosa)
Área 15 (Bairro Ipiranga e Bairro Tabajaras)
Área 16 (Bairro Teófilo Rocha)
Área 17 (Bairro Manoel Pimenta, Bairro Mucuri, Bairro São João)
Área 18 (Bairro Doutor Laerte, Bairro Filadelfia, Bairro Solidariedade, Bairro Barreiros)
Área 19 (Bairro Lourival Soares da Costa, Bairro Funcionários, Bairro Vila Esperança, Bairro Jardim São Paulo, Bairro São Benedito, Bairro Taquara, Bairro Santa Clara)
Área 20 (Bairro Castro Pires, Bairro Frimusa, Bairro Pampulhinha)
Área 21 (Bairro Matinha, Jardim Serra Verde)

Fonte: Dados da pesquisa 2021.

Vale ressaltar que a omissão da área 10 na distribuição do zoneamento é justificada pela ausência de um bairro especificado em sua delimitação, conseqüentemente para facilitar o entendimento do colaborador da pesquisa, como em qual das áreas supracitas anteriormente situa-se sua residência dentro do município. O mapa a seguir demonstra como estão dispostos os bairros da cidade de Teófilo Otoni- MG (Figura 2).

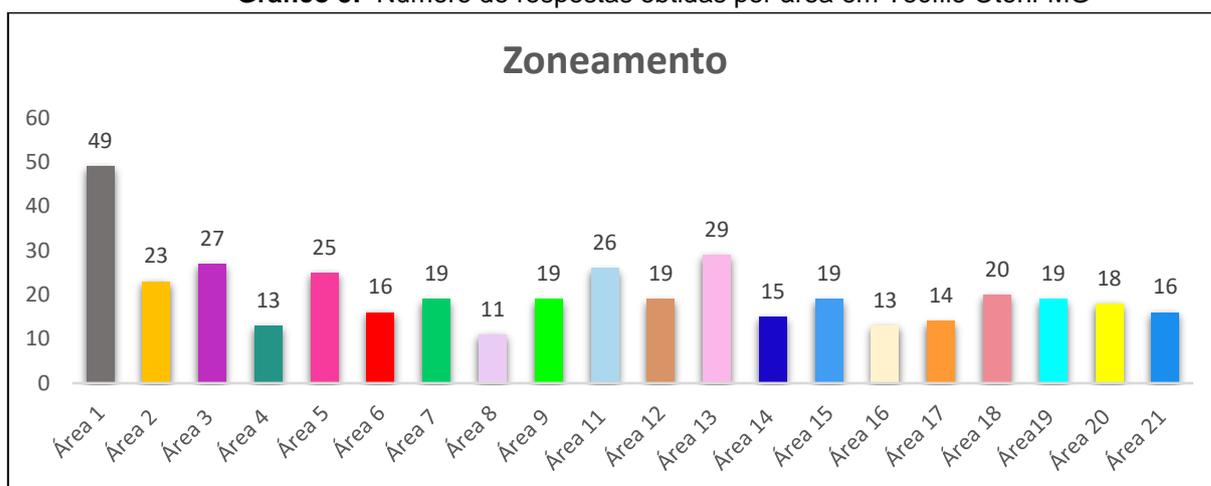
Figura 2: Mapa da delimitação dos bairros em Teófilo Otoni – MG



Fonte: Autores, 2021.

Com um número significativo obtido pelo levantamento, pode-se desenvolver uma análise quali-quantitativa acerca do zoneamento que compõe a cidade de Teófilo Otoni - MG. Assim temos: Área 1 - 12,0% (49), Área 2 - 5,6% (23), Área 3 - 6,6% (27); Área 4 - 3,2% (13); Área 5 - 6,1% (25); Área 6 - 3,9% (16); Área 7 - 4,6% (19); Área 8 - 2,7% (11); Área 9 - 4,6% (19); Área 11 - 6,3% (26); Área 12 - 4,6% (19); Área 13 - 7,1% (29); Área 14 - 3,7% (15); Área 15 - 4,6% (19); Área 16 - 3,2% (13); Área 17 - 3,4% (14); Área 18 - 4,9% (20); Área 19 - 4,6% (19); Área 20 - 4,4% (18); Área 21 - 3,9% (16), elucidado no gráfico 5.

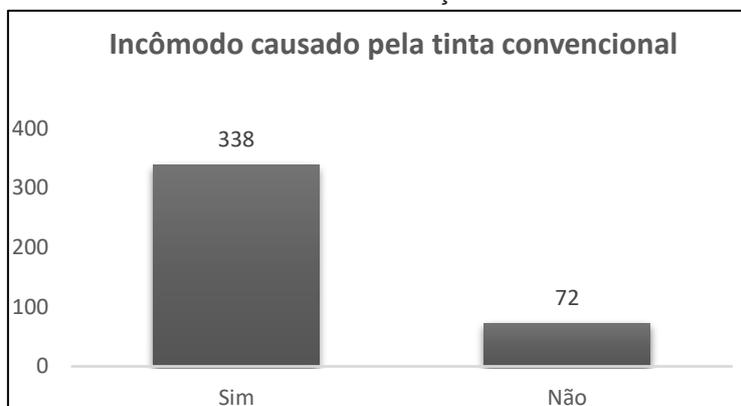
Gráfico 5: Número de respostas obtidas por área em Teófilo Otoni-MG



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Com o propósito de perquirir o grau de incômodo acometido na população amostral oriundos das tintas convencionais, admitiu-se a sexta variável (Gráfico 6) que busca averiguar o odor proveniente das mesmas. Nesse cunho, notou-se que 82,4% (338) se sentem desacomodados com o cheiro da tinta e 17,6% (72) relatam não se sentirem indispostos com a recendência.

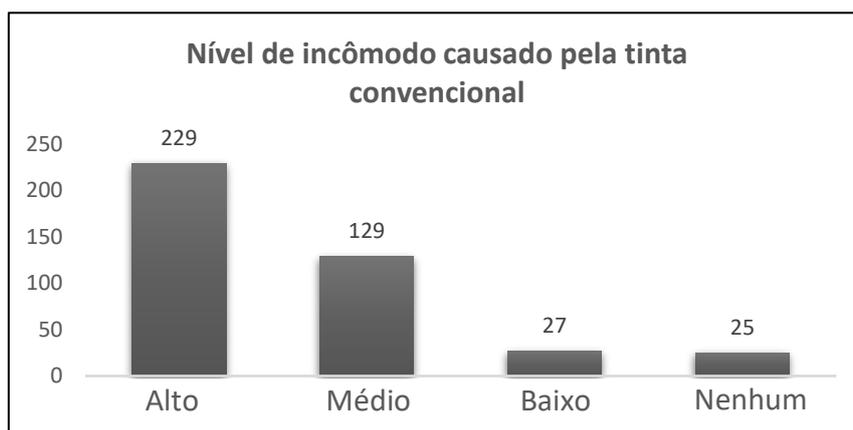
Gráfico 6: Grau de insatisfação da tinta comercial



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Indubitavelmente com apuração das respostas e com a finalidade de medir o índice do mal estar propiciado aos colaboradores, postulou-se a sétima variável (Gráfico 7), tendo como princípio, mensurar o desconforto gerado pelas tintas convencionais. Após análise dos dados, 55,9% (229) indicam um alto grau de incômodo decorrente do cheiro da tinta, 31,5% (129) sancionam um grau médio, 6,6% (27) asseguram um grau baixo e 6,1% (25) certificaram-se de não gozarem de nenhuma desconforto proporcionada pela tinta.

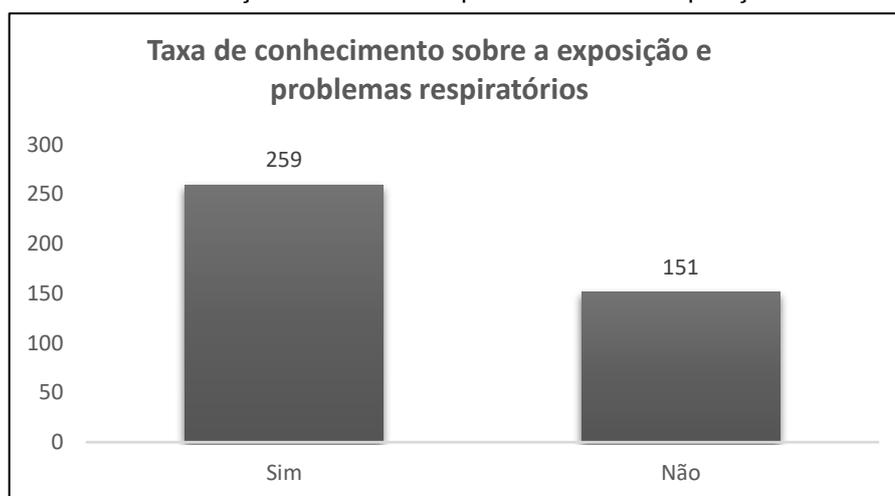
Gráfico 7: Grau de incomodidade proporcionado pelas tintas



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A fim de sondar o conhecimento dos colaboradores acerca dos problemas respiratórios, intitulou-se a oitava variável, na qual verificou se os entrevistados possuem ciência da intensificação ou futuras complicações derivadas da exposição contínua as tintas. Desta forma, 63,2% (259) alegam dispor de entendimento e 36,8% (151) não contém nenhum discernimento a respeito das suas causas como no gráfico 8.

Gráfico 8: Grau de instrução dos maléficos provenientes da exposição constante as tintas



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

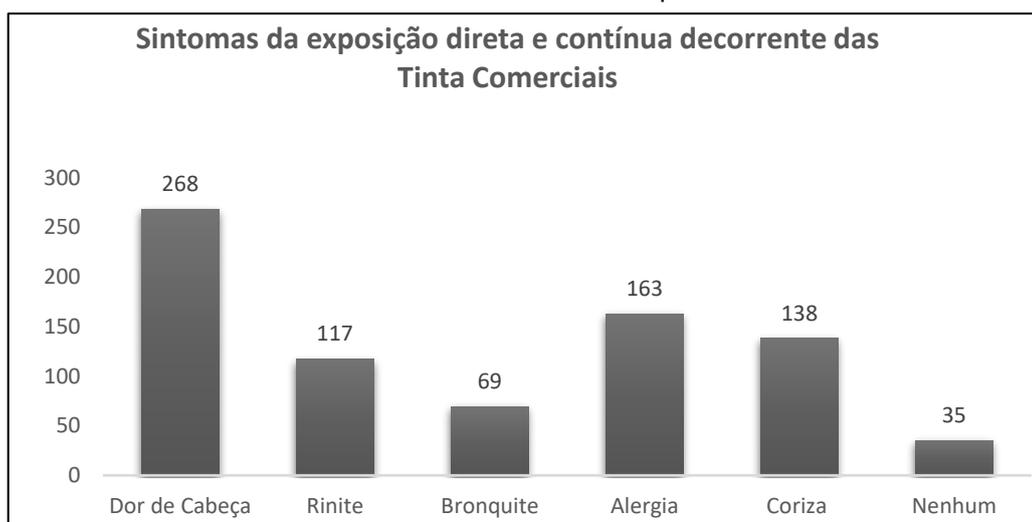
Assim, após a inalação dos compostos tóxicos, o ser humano apresenta sintomas adversos que podem ser definidos dependendo do local acometido. Dessa maneira, o

mecanismo de defesa entra em ação e emite sinais para o corpo, alertando a presença de agentes nocivos, a fim de reduzir os problemas que acometem as vias aéreas (COSTA, D. A,2015). Neste seguimento, resultam as tintas que contem em sua formulação os produtos químicos com alta cadeia de hidrocarbonetos. Causando danos significativos para o desenvolvimento de sintomas que acomete as vias aéreas durante a exposição direta e continua as tintas (WIESLANDER G, NORBACK D, EDLING, 1994).

A qualidade do ar presente nos edifícios, as implicações no bem estar social e a saúde dos moradores, culminaram na Síndrome do Edifício Doente (SED), cuja nomeação adentra sintomas comumente relatados pelos indivíduos (VARDERLEY, 2017). Nesta perspectiva, as doenças como rinite, bronquite, conjuntivite, alergias dentre outras mencionadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), fundamentam-se como fatores primordiais aos danos à saúde (SILVA, A. E. S.,2017).

Desse modo, foi disponibilizada a nona variável que tem como principal aspecto, realizar um levantamento dos possíveis sintomas corriqueiros durante e após contato com as tintas convencionais. Esta questão abordada possibilita assinalar mais de uma opção, a fim de promover um estudo estatístico dos principais sintomas presenciados pelos entrevistados. Analogamente, evidenciou-se as ocorrências respiratórias mais frequentes demonstrando 65,4% (268) sentirem dor de cabeça, 28,5% (117) relatam rinite, 16,8% (69) queixam bronquite, 39,8% (163) citam alergia, 37,7% (138) demonstram coriza e 8,5% (35) não apresentam nenhum sintoma (Gráfico 9).

Gráfico 9: Indicativos de sintomas acometidos pelas tintas convencionais



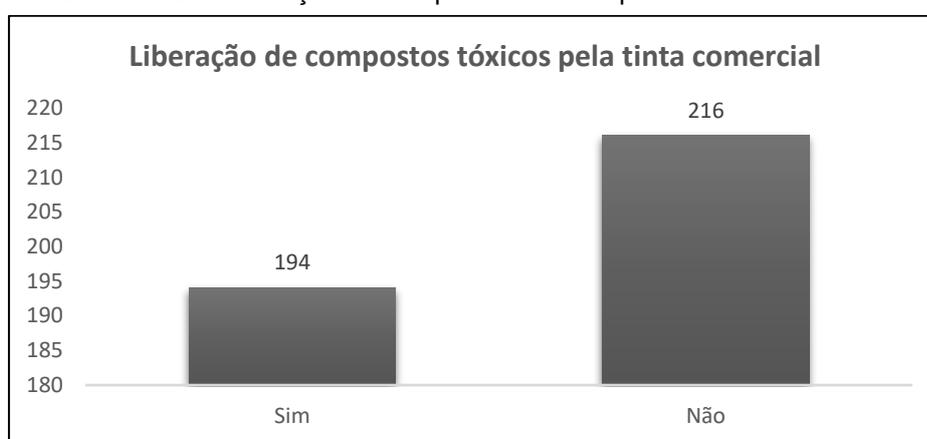
Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Embora visualmente concedam uma melhor decoração e acabamentos internos e externos numa construção, as tintas presentes no mercado de trabalho expõem Compostos Orgânicos Voláteis (COVs), dos quais os principais impactos estão pautados

no acréscimo a poluição atmosférica que corroboram negativamente com a saúde de quem a manuseia (FREITAS, C. P.; CARVALHO, F. R, 2018). Como resultado, instaurou-se a décima indução, cujo objetivo central é executar uma sondagem aos colaboradores acerca da emissão de compostos tóxicos originados durante e após a aplicação das tintas convencionais.

Assim, após apuramento das respostas da população amostral, observou-se que 52,7% (216), ou seja, mais da metade dos entrevistados não dispõe de conhecimentos sobre a liberação de compostos nocivos à saúde, e, somente 47,3% (194) possuem percepção das substâncias prejudiciais (Gráfico 10).

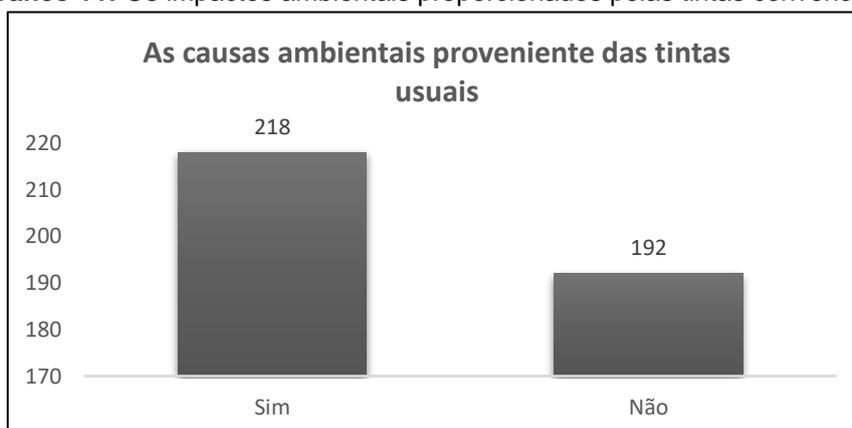
Gráfico 10: A liberação de compostos nocivos pela tinta convencional



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Seguindo a linha de pensamento, o impacto proporcionado pelos agentes tóxicos presentes nas tintas acomete tanto os profissionais que a manuseiam, quanto o ambiente que será aplicado (FAZENDA, J.M.R.,2009). Deste modo, postulou-se a décima primeira variável, ao qual o objetivo concentra-se em pontuar as noções da sociedade analisada a respeito dos impactos ambientais resultantes do uso das tintas comerciais. Desta forma, notou-se que 53,2% (218) detém sobre os malefícios, enquanto 46,8% (192) não tem noção do relato em questão (Gráfico 11).

Gráfico 11: Os impactos ambientais proporcionados pelas tintas convencionais



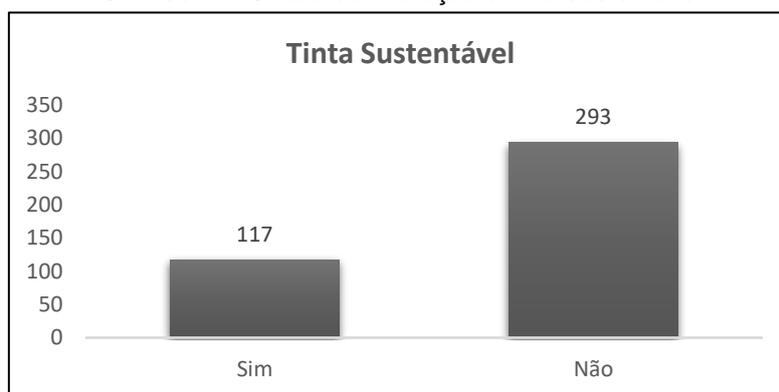
Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Nesta sequência, foi levado em consideração uma décima segunda variante sobre o rudimento em torno das tintas sustentáveis devido as práticas das atividades industriais que ocasionam prejuízos ao ecossistema. Sendo assim, é complacente que os colaboradores fomentem de forma consciente que as pesquisas científicas auxiliam positivamente a aplicação das táticas sustentáveis.

Por consequência, as práticas renováveis apresentam um caráter base, atender a maioria das necessidades socioeconômicas e atuar como opção renovável, haja visto que sua função primordial se baseia na minimização dos impactos causados à biossistema decorrente do uso frequente das tintas convencionais utilizadas no contexto atual (SOUZA et. al., 2019).

Neste aspecto, analisando o grau de entendimento, torna-se perceptível a não sapiência da maioria dos entrevistados acerca das tintas naturais, visto que 71,5% (293) não tem ciência, e somente 28,5% (117) dispõem de cognição sobre o tema questionado. Ademais, é notório a falta de informações que moldam a instigação em adotar hábitos sustentáveis pela população amostral (Gráfico 12).

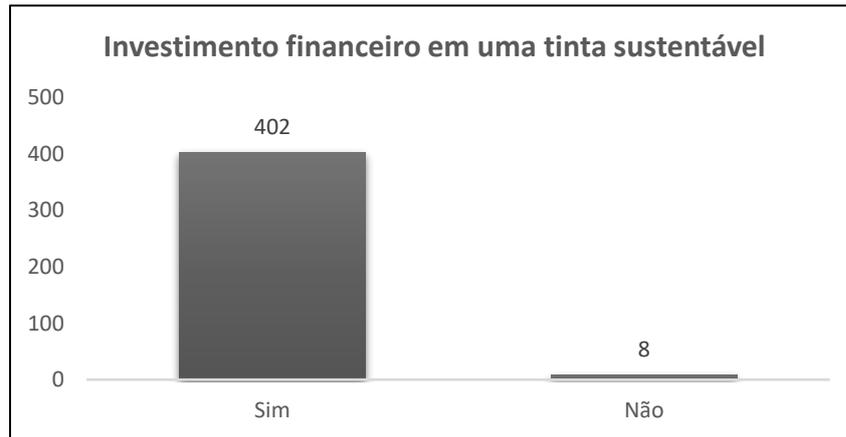
Gráfico 12: Gnose com relação a tinta sustentável



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Por outro lado, ainda que denotam a carência em informação quanto à tinta sustentável na décima terceira indagação, obteve-se uma porcentagem significativa que considerou favorável seu uso. Desse modo, 98,0% (402) consentem pela sua manipulação, enquanto 2% (8) não optariam pelo manuseio. Vale enfatizar que mesmo com o nível relevante exposto anteriormente a população de Teófilo Otoni - MG, aderiu satisfatoriamente para um investimento financeiro em uma tinta que atenda os pilares da sustentabilidade (Gráfico 13).

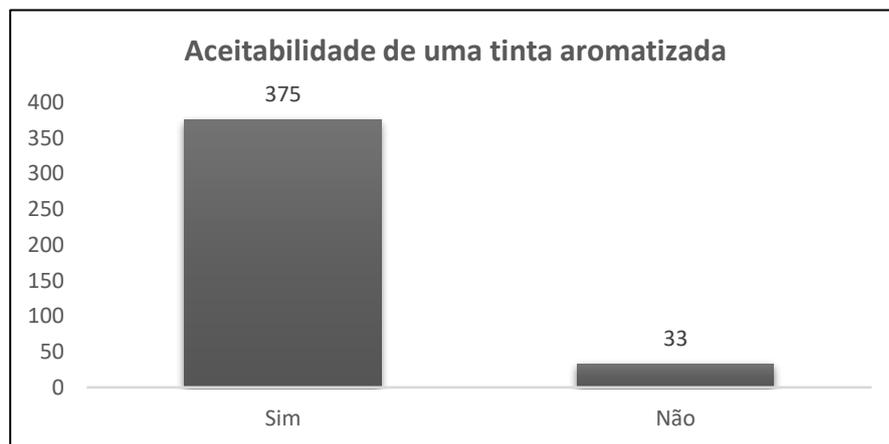
Gráfico 13: Aderência e aquisição de uma tinta natural



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Em virtude da aceitabilidade financeira em conceber a tinta, introduziu-se a décima quarta variável. Esta demonstra a viabilidade em optar por uma alternativa que apresentasse uma fragrância agradável ao olfato. Assim sendo, 91,9% (375) expuseram interesse e 8,1% (33) alegaram desinteresse em sua utilização. Este fato pode ser subentendido conforme Bolis (2015), onde a falta de informação estipulada pelas empresas censura grande parte do entendimento sobre os efeitos e consequências adversas decorrentes da exposição contínua e direta causada pelas tintas comercializadas (Gráfico 14).

Gráfico 14: Aprovação ao emprego de uma tinta perfumada

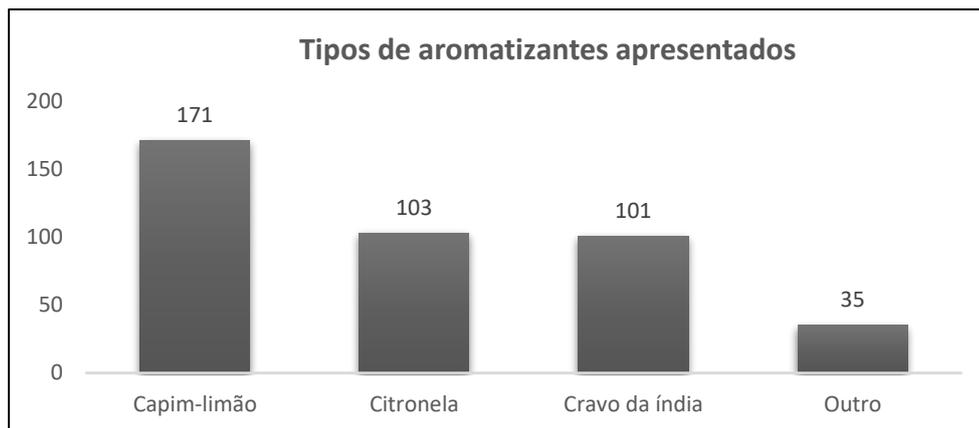


Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na contemporaneidade, são conhecidos uma ampla variedade de óleos essenciais, no entanto, apenas 300 deles dispõem de quesitos cruciais para a área comercial (BAKKALI, F. et al. 2008). Estes contêm particularidades antimicrobianas, antivirais, antimicóticas, antioxidantes dentre outras que podem modificar de acordo com sua funcionalidade após extração (BURT, S.A., 2004).

Perante a pesquisa pelo Google *forms* foi disponibilizado a escolha de três óleos essenciais: o óleo do capim-limão, citronela e cravo da Índia, ambos escolhidos por seus aromas agradáveis e suas propriedades químicas que colaboram com o decaimento dos sintomas provenientes da exposição direta e constante com as tintas (BURT, S.A., 2004). Após a junção das respostas verificou-se que 41,7% (171) selecionaram o capim-limão, 25,1% (103) a citronela, 24,6% (101) o cravo da Índia e 8,5% (35) optaram pelo uso de outra essência, para ser acrescido na composição de uma tinta sustentável (Gráfico 15).

Gráfico 15: Designação do aroma para agregar a tinta natural



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Com a finalidade de coletar alternativas diversificadas dos aromas abordados anteriormente, incluiu-se a décima sexta variável, contendo um tópico interpessoal e não obrigatório. Decerto, fica evidente a preferência de 26,7% ao cheiro de lavanda, 8,9% do eucalipto e 6,7% para os aromas da camomila, erva doce e hortelã, como possíveis substitutos das fragrâncias abordadas no estudo (Tabela 2).

Tabela 2: Aroma alternativos

Aromas alternativos	Quantidade	Percentual
Alfazema	1	2,22%
Alecrim	2	4,44%
Amadeirado	1	2,22%
Bambu	1	2,22%
Bergamota	1	2,22%
Canela	2	4,44%
Camomila	3	6,67%
Chiclete	1	2,22%
Erva doce	3	6,67%
Eucalipto	4	8,89%
Floral	2	4,44%
Hortelã	3	6,67%
Laranja	1	2,22%
Lavanda	12	26,67%
Limão	1	2,22%

Manjeriçã	1	2,22%
Melancia	1	2,22%
Menta	1	2,22%
Morango	1	2,22%
Pinho	1	2,22%
Rosas	2	4,44%
Total	45	1,00

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Por fim, após análise pontual de cada questão abordada no Google *forms*, observou-se o grau de conhecimento da população amostral a respeito das tintas sustentáveis com a junção dos óleos essenciais, bem como as causas impactantes proporcionadas pelas tintas comercializadas na atualidade.

Conclusão

De certo, a elaboração do presente trabalho é incontestável, haja visto que tanto as tintas quanto os óleos essenciais estão difundidos na história da humanidade, desde os tempos primitivos. No entanto, os óleos dispõem de particularidades medicinais, antimicrobianas e odoríferas, as tintas convencionais que, outrora, tem sido fator de agentes nocivos e, durante a exposição contínua favorecem vários problemas que dificultam a respiração, tais como a rinite, alergias, dentre outras (SILVA, A. E. S, 2017).

No decurso do levantamento de dados para o estudo, validou-se que os COVs expelidos pelas tintas tradicionais estão conectados diretamente como uma variante que proporciona a Síndrome do Edifício Doente, pois além de emitir uma alta taxa de ozônio que compromete na qualidade do ar, como também um propulsor de problemas respiratórios (CARVALHO, A. P. A, 2017).

Todavia, com base fundamentada na pesquisa quali-quantitativa disponibilizada a população de Teófilo Otoni - MG as respostas do formulário tornaram explícita a aceitabilidade na aderência de uma tinta natural, tal como um futuro investimento financeiro ao optar por um produto sustentável que disponha de uma fragrância agradável, buscando sempre ater aos requisitos pautados ao bem estar social, a saúde e o meio ambiente.

Em suma, o estudo levantou dados a respeito do conhecimento da população amostral sobre diversas questões que tangem a utilização das tintas, e em sua maioria, obteve-se um respaldo positivo dos colaboradores. Assim, em virtude dos elementos apresentados, é notório que a formulação de um produto que tenha uma base centrada na sustentabilidade e disponha de um aroma agradável é válida, desde que contribua positivamente para a sociedade.

Referências

ABRAFATI - **Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas**. Disponível em <<https://abrafati.com.br/>>. Acesso em jan. de 2021.

ARAÚJO, A. S. **Iniciativas Mundiais de Vanguarda para a Sustentabilidade no Setor Mundial de Tintas e Revestimentos**. XXIV Congresso Internacional de Tintas e XXIV Exposição Internacional de Fornecedores para Tintas, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 12554. **Tintas para edificações não Industriais - Terminologia**. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1993.

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. **Biological effects of essential oils - A review**. Food and Chemical Toxicology, 46: 446-475, 2008.

BOLIS, I. **O trabalho para a sustentabilidade alinhando a estratégia com a operação através de tarefas sustentáveis**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2015.

BREZINSKI, J. J. **Regulation of volatile organic compound emissions from paints and coatings**. In: KOLESKE, J. V. Paint and coating testing manual: fourteenth edition of the Gardner-Sward Handbook. ASTM Manual Series: MNL 17, 1995.

BURT, S.A. **Essential Oils: their antibacterial properties and applications in foods – A Review**. International Journal of Food Microbiology, v.94, p.223-253, 2004.

CARVALHO, A. P. A. **O edifício doente e o edifício saudável**. Revista SUSTINERE, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 135-152, 2017.

CAVAGLIERI, M.; PADILHA, T. S.; PRADO, J. M. K. do. **Implantação de uma aromateca de óleos essenciais em uma biblioteca especializada**. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, v. 8, n. 2, p. 192-204, 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/126390>> Acesso em: 25 jan. 2021.

COSTA, D. A. **Avaliação dos Agentes químicos na construção civil**. Rede de Tecnologia da Bahia - RETEC/BA, 2015.

CRESWELL, J. W.; PLANO CLARK, V. L. **Designing and conducting mixed methods research**. 2nd. Los Angeles: SAGE Publications, 2011.

FARIA, F. C.; SCHMID, A. L. **Tintas Naturais para a Construção Civil: Elaboração e Aplicação Através de Oficinas para Alunos da Universidade do Paraná**. XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído, UFPR, Paraná-PR, 2015.

FAZENDA, J.M.R., **Tintas Ciência E Tecnologia**. Editora Blucher. São Paulo. Brasil, 2009.

FREITAS, C. P.; CARVALHO, F. R. **Desenvolvimento de tintas com pigmentos naturais: preparação, aplicação e avaliação.** V. 10, Revista Científica Univiçosa, Viçosa-MG, 2018.

GARZA, M. L. (2015). **Compitiendo Sustentablemente en la Industria Automotriz: VW.**

IPADE Business School, Universidad Panamericana. Disponível em: <<http://tinyurl.com/o3kpmyn>> Acesso em: 25 jan. 2021.

GUIO, L. M. P. **Compostos Orgânicos Voláteis em tintas imobiliárias: caracterização e efeitos sobre a qualidade do ar em ambientes internos construídos.** Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Censo Brasileiro de 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

JOHN, V. M.; OLIVEIRA, D. P. **Projeto Tecnologia para Construção Habitacional mais sustentável: Estágio da Arte. 7 critérios de sustentabilidade para seleção de materiais e componentes.** Journal of Building Environment, v. 7, p. 7-92, 2006.

JOURDA, F.H. **Pequeno Manual do Projeto Sustentável.** Paris: Editorial Gustavo Gili, SI, 2009.

KEELER, M.; VAIDYA, P. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis.** Porto Alegre: Bookman, 2018. 355 p.

LANG, G.; BUCHBAUER, G. **A review on recent research results (2008–2010) on essential oils as antimicrobials and antifungals. A review.** Flavour and Fragrance Journal, v.27, p. 13–39, 2012

LUPE, F. A. **Estudo da composição química de óleos essenciais de plantas aromáticas da Amazônia.** Instituto de Química, UNICAMP, 2007.

MONTEIRO, R.L.S & Santos D.S. **A utilização da ferramenta google forms como instrumento de avaliação do ensino na escola superior de guerra.** Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação. Disponível em:<<https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/view/72/106>> Acesso em: 25 abr. 2021.

MOTA, J.S. **Utilização do google forms na pesquisa acadêmica. Revista Humanidades e Inovação.** 2019. Disponível em: <<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/1106>>.Acesso em: 05 dez. 2020.

PEREIRA, P. I. **Construção Sustentável: O desafio.** Monografia de graduação em engenharia civil da Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2009.

SILVA, A. E. S. **Síndrome do Edifício Doente.** Curso de Mestrado Integrado em Medicina, Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, 2017.

SILVA, M. F. S.; SILVA, É. P. L.; LIMA S. F. **Tinta Ecológica.** V. 4, Ciências exatas e tecnológicas, Alagoas-AL ,2018.

SILVA-SANTOS, A., ANTUNES, A.M.S.; BIZZO, H.R.; D'AVILA, L.A.; **Análise técnica, econômica e de tendências da indústria brasileira de óleos essenciais.** Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 8, n. 14, 2006

SOUZA et. al. **As cores da mãe terra: produção de tintas ecológicas feitas a base de solo para o desenvolvimento de ambientes sustentáveis.** Brazilian Applied Science Review, Alto da Tubiba, Patos-PB, 2019.

TOMAZ, C. M. **Inovar ou não inovar? O uso da tecnologia no levantamento de dados em pesquisas de administração.** Revista de empreendedorismo, inovação e tecnologia, 2016.

VANDERLEY, M. J. **Materiais de Construção e o Meio Ambiente.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2017.

WIESLANDER G.; NORBÄCK D.; Edling C. **Occupational exposure to water based paint and symptoms from the skin and eyes.** Occup Environ Med. 1994;51(3):181-6