

Avaliação da receptividade de cimentos de menor impacto ambiental pelo público consumidor

Receptivity assessment of lower environmental impact cements by the consumer public

DOI:10.34117/bjdv7n7-003

Recebimento dos originais: 07/06/2021

Aceitação para publicação: 02/07/2021

Sarah Danieli

Graduanda em engenharia Civil

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Endereço: Av. Osvaldo Aranha, 99, Porto Alegre, CEP 90035-190, Brasil

E-mail: sarah.danielishd@gmail.com

Márlon Augusto Longhi

Doutor em Engenharia Civil

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Endereço: Av. Osvaldo Aranha, 99, Porto Alegre, CEP 90035-190, Brasil

E-mail: marlonlonghi@gmail.com

Vinicius Gonçalves Maciel

Formação acadêmica mais alta: Doutor em Engenharia e tecnologia de Materiais

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Endereço: Av. Osvaldo Aranha, 99, Porto Alegre, CEP 90035-190, Brasil

E-mail: vinicius.maciel@gmail.com

Ana Paula Kirchheim

Doutora em Engenharia Civil

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Endereço: Av. Osvaldo Aranha, 99, Porto Alegre, CEP 90035-190, Brasil

E-mail: anapaula.k@gmail.com

RESUMO

Mundialmente a indústria cimenteira busca formas de obter uma produção com menor impacto ambiental. Uma das possibilidades mais promissoras e já utilizada em larga escala é a redução do teor de clínquer aliada à incorporação de outros materiais com propriedades cimentícias ao cimento, de modo a obter cimento ambientalmente mais amigáveis. Com este fim, novas matérias primas estão sendo estudadas, o que permite que esta alternativa seja explorada de forma intensiva. Entretanto, a incorporação destes materiais diferenciados pode modificar algumas propriedades dos cimentos, o que pode acarretar insegurança do usuário. Logo, a aplicabilidade destes novos cimentos na construção civil passa pela aceitação dos consumidores, que são agentes determinantes nas tendências do mercado. Fatores como renda, idade, gênero, nível de conhecimento técnico e diferenças regionais na aceitação e no uso destes materiais podem influenciar no grau de receptividade do público. Assim, este estudo tem por objetivo avaliar a

aceitação de consumidores com e sem conhecimento técnico em relação a utilização de cimentos de menor impacto ambiental por meio de um questionário online. Foram abordados temas como receptividade, preço, apelo ambiental e características levadas em consideração na escolha do produto. Resultados apontam que o público apresenta boa receptividade ao produto, entretanto o preço apresenta-se como um fator de escolha determinante.

Palavras-Chaves: ecocimento; percepção consumidor; cimento de menor impacto ambiental; material de construção civil.

ABSTRACT

Worldwide, the cement industry has been searching for ways to obtain a less environmental impact production. One of the most promising possibilities and already used in large scale is the reduction of clinker content combined with the incorporation of other materials with cementitious properties. To this purpose, new materials have been studied, allowing this alternative to be explored intensively. However, the incorporation of these differentiated materials may modify some cement properties, which may lead to user insecurity. Therefore, the applicability of these new cements in civil construction goes through the acceptance of consumers, who are determining agents in market trends. Factors such as income, age, gender, level of technical knowledge and regional differences in the acceptance and use of these materials may influence the degree of receptivity of the public. Thus, this study aims to evaluate the acceptance of consumers with and without technical knowledge about the use of lower environmental impact cements using an online questionnaire. Topics such as receptivity, price, environmental appeal and characteristics taken into consideration when choosing the product were addressed. Results indicate that the public presents good receptivity to the product, however price is a determining factor of choice.

Keywords: Questionnaire; consumer perception; less environmental impact cement; civil construction material.

1 INTRODUÇÃO

Mundialmente, a construção civil é um dos setores mais importantes, mas também um dos que mais têm enfrentado desafios ambientais. As emissões de gás carbônico (CO₂) atreladas ao uso de materiais de construção civil representam 28% das emissões totais do setor, sendo a maioria decorrente da produção de cimento e aço (IEA/UNEP, 2018). Países em desenvolvimento, como o Brasil, são os que possuem maior potencial para expandir o uso destes materiais, dado seu déficit de infraestrutura e alta expectativa de crescimento populacional. Estes países são tradicionalmente dependentes de estruturas de concreto armado em suas construções, tornando-o o material manufaturado mais consumido do mundo e fazendo com que seu consumo tenda a crescer ainda mais nos próximos anos. Como consequência, a tendência é de que o consumo de cimento, principal componente do concreto, também se expanda, com um aumento esperado de 12

a 23% até 2050 (IEA/WBCSD/CSI, 2018). Contudo, a produção de cimento configura-se como a terceira maior consumidora de energia e segunda maior emissora de CO₂ do ramo industrial, consequências da produção do clínquer, principal componente do cimento convencional, cuja conversão das matérias primas no produto final libera grandes taxas de CO₂ (IEA/UNEP, 2018; IEA/WBCSD/CSI, 2018; SNIC, 2019).

Em 2016 o Brasil foi o sexto maior produtor e o oitavo maior consumidor de cimento no mundo. Ainda assim, o país apresenta um baixo consumo per capita anual quando comparado à média mundial. Com a expectativa de desenvolvimento da economia e da infraestrutura do país nos próximos anos, espera-se um crescimento no consumo e na produção de cimento. Internacionalmente, o Brasil já é referência por apresentar um dos menores níveis de emissão de CO₂ por tonelada de cimento, especialmente em função de sua boa eficiência energética e da elevada porcentagem de adições no cimento (SNIC, 2019). Contudo, serão necessários maiores esforços e a implementação de tecnologias e processos inovadores para que se alcance uma redução das emissões compatível com os compromissos ambientais afirmados pelo país, a exemplo do Acordo de Paris, no qual o Brasil compromete-se a reduzir em grandes porcentagens suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) (MMA, 2016).

Uma estratégia já bastante utilizada nas indústrias para atenuar o problema é a redução do teor de clínquer aliada à incorporação de Materiais Cimentícios Suplementares (MCS) no cimento. Esta solução tem potencial de reduzir a demanda de energia, aumentar a produção sem precisar de investimento em novos fornos, contribuir para a preservação das jazidas naturais e dar um destino mais nobre aos subprodutos de outros processos produtivos (IEA/WBCSD/CSI, 2018; Scrivener; John; Gartner, 2016). No Brasil, a aplicação desta alternativa proporcionou uma redução na proporção de clínquer no cimento de 80% para 67% entre 1990 e 2014. Nacionalmente é comum o uso de resíduos de outros processos produtivos como MCS, como a escória granulada de alto forno e as cinzas volantes, além de outros materiais utilizados com menor intensidade. Assim, dentre as alternativas para minimizar o problema, essa se mostra como uma das mais promissoras (SNIC, 2019). Este fato fica evidente também na flexibilização da Norma brasileira de Cimento Portland (ABNT, 2018) em 2018, que passou a permitir um maior volume de adições minerais e filer no cimentos.

Entretanto, estudos nacionais e internacionais mostram que a disponibilidade dos MCS mais comuns é muito reduzida quando comparada a produção de cimento (Scrivener; John; Gartner, 2016; Abrão, 2019). Dada esta situação, além do uso de

resíduos como adição mineral (dos Santos *et al.*, 2020), a utilização de matérias primas alternativas para desenvolvimento de novos ligantes de baixo impacto ambiental pode proporcionar ao mercado um material complementar ao cimento Portland. Dentre as possibilidades atualmente investigadas, pode-se citar os geopolímeros (Froener, 2016; Longhi *et al.*, 2016, Brito *et al.*, 2019), os cimentos ternários (Malacarne *et al.*, 2019; Scrivener *et al.*, 2018), os cimentos sulfoaluminatos de cálcio belítico (CSAB) (Costa *et al.*, 2013; Costa *et al.*, 2016), os supersulfatados e cálcio aluminato (Juenger *et al.*, 2011) e os magnesianos (Mo *et al.*, 2014).

Contudo, apesar dos diversos estudos nesta área, ainda existem inúmeros desafios para a efetiva implementação destas soluções. Embora da flexibilização da NBR 16679 (ABNT, 2018), ainda existem barreiras normativas que delimitam a porcentagem de adições e uso de cimentos diferentes do Portland. O uso intensivo de materiais alternativos pode causar desconfiança por parte dos usuários, uma vez que sua incorporação pode implicar na modificação de algumas propriedades do produto, como coloração, forma de utilização, demanda de água e adequação às técnicas de construção utilizadas. É possível também que a ampla utilização de resíduos possa dar uma conotação negativa ao produto (SNIC, 2019).

Uma pesquisa sobre o panorama do consumo consciente no Brasil, concluiu que o desejo dos consumidores brasileiros é pelo caminho da sustentabilidade, mas ainda há muito a ser feito (Akatu, 2018). De acordo com o autor, o avanço depende de três pilares essenciais: os produtos, que permitam estilos de vida mais ambientalmente corretos; as empresas, sendo responsáveis pelo desenvolvimento de melhores práticas ambientais e pela divulgação de informações consistentes; e a confiança do público nas empresas, nos produtos e na própria comunidade, para que o uso desses materiais possa ser viabilizado em massa.

Em relação aos produtos, no setor cimenteiro já existem inúmeras pesquisas em materiais inovadores e avanços em prol da sustentabilidade. No setor empresarial, uma pesquisa aponta que a maioria das grandes empresas brasileiras já apresenta práticas e recursos voltados a obter produções mais ambientalmente corretas, como a celebração de parcerias que dão maior valor à cadeia de resíduos e diminuem gastos com aquisição de matérias primas (CEBDS; Accenture Strategy, 2014). Particularizando para o setor cimenteiro, diversos avanços encontram-se em desenvolvimento, tanto relacionados à avaliação ambiental de produtos já existentes ou à viabilização de novos cimentos com viés ambiental (Votorantim Cimentos, 2016; Intercement, 2020).

Assim, torna-se pertinente avaliar outros pontos do sistema de produção e consumo que podem apresentar-se como um gargalo para uma inserção de novos cimentos no mercado. Na construção civil a desinformação é uma das maiores barreiras à implementação de novas práticas. Logo, é fundamental que se atue na conscientização dos atores da cadeia do cimento sobre as boas práticas de uso destes novos materiais, demonstrando seus benefícios para a redução das emissões do setor e impedindo que a desconfiança do usuário seja um empecilho para sua disseminação. Contudo, o Brasil é um país de dimensões continentais e profundas diferenças culturais. Logo, as práticas exercidas na tentativa de reduzir as emissões do setor podem não ter a mesma potencialidade e aceitação nas diferentes regiões (IEA/UNEP, 2018; SNIC, 2019).

A fim de avaliar o panorama das percepções ambientais da população, os quais tem grande influência no consumo de produtos, inúmeros estudos já foram conduzidos a nível global e no contexto brasileiro (MMA; SAIC, 2012; FSC, 2013; Akatu, 2018; Kautish; Paul; Sharma, 2019; Subiza-Pérez *et al.*, 2020). Além disso, o uso de questionários para a compreensão de comportamentos sociais é uma prática comum em vários contextos, como o das embalagens (Tetra Pak / Ipsos, 2017), alimentício (Guiné, 2017; Grazieli *et al.*, 2019) e da própria construção civil (Huang; Chen, 2015; Zhao *et al.*, 2015; Techio; Gonçalves; Costa, 2016).

Desta forma, o presente estudo se estabelece no contexto do protagonismo do consumidor e dos agentes da construção civil nas tendências do mercado e na receptividade ao consumo de cimentos com elevados teores de substituição, bem como novos cimentos. Para tal, foi conduzida uma pesquisa quantitativa através de um questionário, com o objetivo de compreender a atitude do usuário nacional perante a disponibilidade de cimentos de menor impacto ambiental no mercado e verificar quais aspectos e características são considerados mais relevantes quando se trata da utilização de cimentos e seus derivados. Este documento faz parte de uma investigação destinada a identificar práticas mais eficientes e tendências de consumo do público investigado, a fim de produzir novas orientações para as pesquisas que se sucederem.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado por meio da aplicação de um questionário online na plataforma Formulários do Google sobre o tema “Cimentos de menor impacto ambiental” em uma amostra não probabilística de participantes. O questionário manteve-se aberto a respostas do dia 01 de agosto até 05 de novembro de 2019. A divulgação do questionário

foi feita pelos autores em meios acadêmicos, redes sociais e em parceria com uma indústria cimenteira. Por ser uma amostra não-probabilística, não é possível assegurar a representatividade e nem extrapolar os resultados para toda a população. Contudo pode servir de base para compreender as percepções de um nicho da população e ser comparado com resultados de outras pesquisas. Para a construção do questionário foram consultados alguns estudos e de forma informal houve consulta com alguns professores e pesquisadores do tema. Assim, na concepção do questionário inicialmente foram formuladas questões descritivas que foram encaminhadas a um grupo de pessoas especializadas no tema. A partir das respostas obtidas nesta etapa, aliadas a outros itens considerados pertinentes, foram elaboradas as questões do formulário. Foi conduzida uma rodada teste para verificar a compreensão das questões por parte do público. Diversos questionamentos utilizam respostas no formato da escala de Likert, na qual o participante deve assinalar de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente) conforme seu posicionamento frente à indagação. Em outras, as respostas eram de múltipla escolha, sendo fornecidas várias opções de resposta.

O questionário buscou abordar temas relacionados à aquisição, consumo, preço, receptividade a produtos de menor impacto ambiental, influência do apelo ambiental e da marca, aceitação de produtos com características diferentes da convencional, características levadas em consideração na escolha do produto, importância dos aspectos de cunho técnico, problemas nas formulações atualmente comercializadas de cimento, importância das certificações ambientais, entre outros.

A participação na pesquisa foi inteiramente voluntária e com consentimento de todos os participantes, que só se dispuseram a responder caso concordassem com a propostas do projeto, que foi descrita junto à divulgação do questionário. O formulário foi anônimo e solicitou aos participantes dados sociodemográficos.

Como o objetivo desta pesquisa foi atingir tanto participantes especializados e não especializados no tema, foi considerada pertinente a elaboração de dois tipos de questionário. O primeiro, apresentado no Anexo A, foi destinado à comerciante de materiais de construção e consumidores não especializados (entende-se por não especializada a pessoa que não é um profissional da construção civil, cujas categorias estão descritas na sequência) que estejam vivenciando ou vivenciaram nos últimos 6 meses uma construção ou reforma. O segundo, apresentado no Anexo B, foi voltado para profissionais da construção civil (entende-se engenheiro civil, arquiteto, técnico em edificações, mestre de obras, pedreiro, entre outros) e estudante de curso voltado à área

da construção civil. Julgou-se necessário, para o grupo de estudantes, diferenciar quem estava no início do curso (até o quarto semestre) de quem estava mais avançado (após o quarto semestre), pois entende-se que o primeiro grupo tenha menos conhecimento técnico que o segundo.

Esta pesquisa contou com a participação de 395 pessoas, cujos perfis são descritos de forma mais detalhada na sessão de resultados. A pesquisa teve alcance nacional, porém houve uma imensa maioria de participantes da região sul do país, podendo assim ser de representatividade mais confiável nesta região.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro tópico será destinado a traçar o perfil dos participantes. Na sequência serão expostos os resultados dos questionamentos comuns a ambos os formulários e posteriormente os resultados dos questionamentos exclusivos para público não especializado e para o especializado.

3.1 PERFIL DO PARTICIPANTE

A Tabela 1 apresenta o perfil do participante do questionário a partir dos dados sociodemográficos solicitados (idade, sexo, renda e localização) e do tipo de profissional, contabilizados sobre número total de participantes (público não especializado e público especializado). Do total de participantes da pesquisa, 14% foram pessoas sem especialização (comerciante e consumidor) e 86% com especialização (estudantes e profissionais da área). Dentre o público não especializado, a grande maioria são consumidores que vivenciaram nos 6 meses antes da pesquisa uma construção ou reforma. Já entre o público especializado, há uma baixa participação de estudantes cursando até o 4º semestre, enquanto mais da metade dos participantes são profissionais da construção civil. De forma geral, o público que mais aderiu ao questionário pode ser considerado mais jovem e de rendas inferiores, além da já indicada ampla maioria de participantes da região sul.

Tabela 1 – Perfil do participante

Item	Grupo	Proporção		
		Público total	Público não especializado	Público especializado
Público	Comerciante	4%	27%	0%
	Consumidor	10%	73%	0%
	Estudante (até 4º sem)	7%	0%	8%
	Estudante (após 4º sem)	33%	0%	39%
	Profissional da área	46%	0%	54%
Gênero	Masculino	56%	65%	55%
	Feminino	44%	35%	45%
Idade (anos)	Até 18	0%	2%	0%
	De 18 a 25	41%	7%	46%
	De 25 a 39	41%	49%	40%
	De 40 a 59	17%	35%	14%
	60 ou mais	2%	7%	1%
Renda (salário-mínimo)	Até 2	32%	15%	35%
	De 2 a 4	19%	16%	19%
	De 4 a 10	29%	42%	27%
	De 10 a 20	15%	15%	15%
	Mais de 20	5%	13%	4%
Localização	Norte	4%	0%	4%
	Nordeste	10%	11%	10%
	Centro-Oeste	2%	4%	2%
	Sudeste	16%	27%	14%
	Sul	68%	58%	70%

Em relação a idade, a grande maioria dos participantes encontra-se na faixa etária entre 18 e 39 anos, sendo que o público não especializado pode ser considerado mais velho que o especializado. Não houve nenhum participante com menos de 18 anos no questionário para público especializado. Em relação à renda nota-se uma predominância de pessoas com renda entre 4 e 10 salários-mínimos no público sem especialização, enquanto no especializado há uma participação mais expressiva de pessoas com renda inferior, isso se deve principalmente à grande participação de jovens em formação.

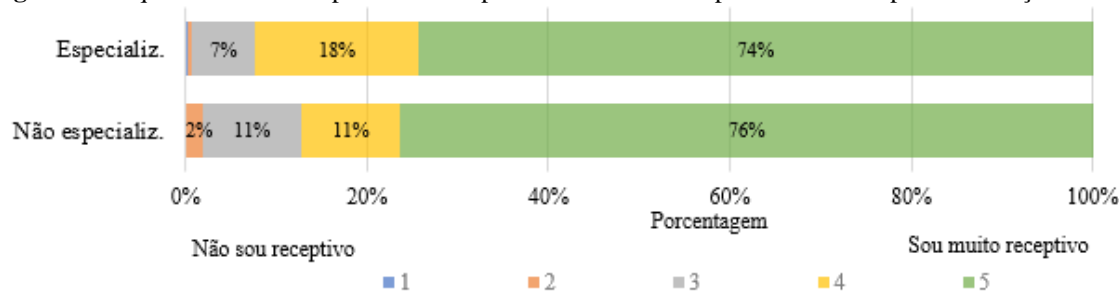
Do total de participantes do questionário uma imensa maioria é da região Sul do Brasil, e isso se deve ao maior networking dos autores com tal região. Os demais participantes estão divididos entre as diversas regiões brasileiras.

3.2 QUESTIONAMENTOS COMUNS A AMBOS OS FORMULÁRIOS

A Figura 1 apresenta o resultado relativo à receptividade a novos produtos de menor impacto ambiental. Nota-se, para ambos os públicos, uma massiva maioria de

votos de aproximadamente 75% na opção 5, indicando uma grande receptividade a estes produtos. Correlacionando este resultado com a renda, nota-se que o grupo “De 4 a 10 salários-mínimos” apresenta uma menor aceitação em comparação aos demais. Dentre as regiões do país, percebe-se uma tendência de o público do Norte e Nordeste serem mais receptivos, seguidos pelas regiões Sul e Sudeste e, com uma menor taxa de receptividade, o Centro-Oeste.

Figura 1 - O quanto você é receptivo a novos produtos de menor impacto ambiental para construção civil?



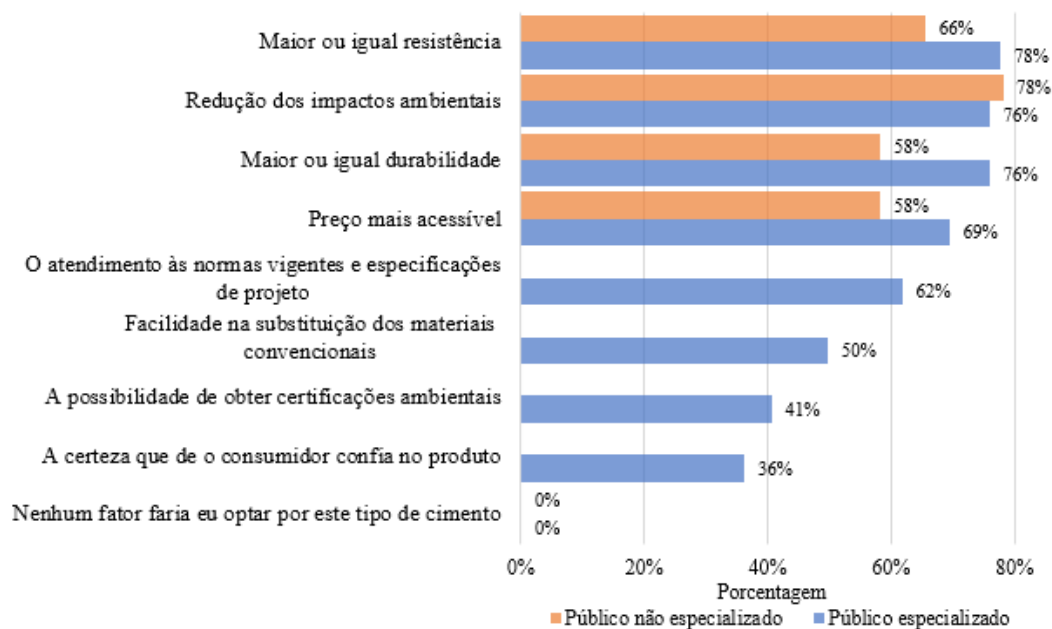
Uma pesquisa indiana que levantou alguns motivos que levam o consumidor a escolha de uma marca particular de cimento identificou que mais de 95% dos participantes se consideram influenciados a trocar de marca caso isso seja aconselhado por pedreiros, engenheiros ou por comerciantes (RAJA; RENGANATHAN, 2018). Isso demonstra o quanto estes grupos, que também são investigados na presente pesquisa, são agentes importantes nas dinâmicas de mercado e na influência de compra de cimentos. Neste cenário, a grande receptividade destes grupos mostrada nesta pesquisa é um fator extremamente positivo.

Dentre o público especializado, não se observou uma diferença significativa de aceitação entre estudantes até o 4º e a partir do 4º semestre da graduação. Um estudo que foi conduzido, dentre outros, com estudantes universitários brasileiros, concluiu que estudantes de campos de formação mais voltados a questões ambientais têm melhores hábitos de sustentabilidade em relação à estudantes de campos de formação que não são voltados a áreas ambientais (que, no estudo referido, inclui a engenharia), e que o ano de formação não teve nenhuma relevância significativa, o que corrobora com o resultado encontrado neste estudo. Estes fatos podem levar a debates interessantes sobre a forma com que a educação ambiental está sendo introduzida nos nossos centros universitários. É imprescindível reconhecer o impacto da construção civil no meio ambiente e a necessidade de que os profissionais da área tenham formação neste viés. Além disso, se os alunos estão finalizando o curso com o mesmo grau de preocupação ambiental de

quando entraram, isso mostra que a educação ambiental que estamos ofertando atualmente não está de fato mudando a mentalidade e o comportamento prático dos estudantes (CHUVIECO *et al.*, 2018).

A Figura 2 refere-se aos fatores que fariam os participantes optarem por cimentos de menor impacto ambiental ao invés dos cimentos convencionais. Apesar de ser uma questão comum a ambos os questionários, para o público não especializado foram disponibilizadas menos opções de resposta, por considerar-se que algumas possuíam um cunho técnico não condizente com o conhecimento destes participantes.

Figura 2 - Que fatores fariam você optar por cimentos de menor impacto ambiental ao invés dos convencionais?



A porcentagem de votos no item “Redução dos impactos ambientais” é muito semelhante para ambos os públicos. Já quando a opção se relaciona a critérios de desempenho, como resistência e durabilidade, há uma votação mais expressiva por parte do público especializado, compreensível dado o maior conhecimento técnico desse público.

Também há uma diferença de votos entre os públicos em “Preço mais acessível”, onde encontra-se uma maior porcentagem de votos do público com especialização. Como reflexão sobre este resultado pode-se pensar que geralmente comerciantes e consumidores lidam com quantidades menores deste produto e, por isso, é possível que o preço não seja tão decisivo para eles quanto para profissionais especializados que possuem mais contato

com obras de grande porte e, por consequência, lidam com quantidades e, logo, custos acumulados maiores. Além disso, consumidores finais que compram o insumo cimento diretamente geralmente o utilizam para obras próprias, enquanto os profissionais usam este material em construções para terceiros, nas quais quanto menores os custos de produção, maior o lucro do profissional, e por isso este critério possa atrair mais atenção deste grupo.

Das opções disponíveis apenas ao público especializado, a que recebeu maior número de votos foi “O atendimento às normas vigentes e especificações de projeto”. Muitos dos novos cimentos que vem sendo pesquisados atualmente não tem respaldo normativo, uma vez que a norma brasileira de cimento Portland NBR 16697 (ABNT, 2018) limita o tipo e quantidade de materiais em cada formulação do material disponível no país. Muitos dos novos cimentos, como os geopolímeros, os de base sulfoaluminato de cálcio (CSA), os supersulfatados e os cimentos LC³ não se enquadram nesta norma. Assim, apesar de muitos deles já terem comprovado bom desempenho (LONGHI *et al.*, 2016; MALACARNE *et al.*, 2019; SCRIVENER, K. L.; JOHN; GARTNER, 2018; VAN DEVENTER; PROVIS; DUXSON, 2012) é muito difícil efetivar a implementação destes produtos no mercado sem o suporte normativo, que impede que o produto seja produzido a nível industrial e que tenha aceitação por parte do consumidor.

Metade dos participantes assinalou a opção “Facilidade na substituição dos materiais convencionais utilizados atualmente”. Como citado anteriormente, os profissionais do ramo geralmente prestam serviços para terceiros e por isso, quanto menor o seu custo de produção, maior será o lucro. Por vezes, a implementação de um novo material ou tecnologia demanda tempo e recursos para adequar os equipamentos às novas técnicas e especializar a mão de obra. Assim, apesar de se saber que muitos dos novos produtos e tecnologias podem ser benéficos e lucrativos a longo prazo, muitos profissionais optam por seguir com os meios tradicionais, que geram menos despesas a curto prazo. O ideal, portanto, é que se consiga elaborar novos materiais que tenham uso semelhante aos convencionais ou, ao menos, um uso descomplicado, para que isso não seja um empecilho em sua disseminação.

Na sequência, a opção “A possibilidade de obter certificações ambientais” não obteve uma maioria de votos. No Brasil, de fato, as certificações ambientais ainda não são tão difundidas, e talvez por isso ainda não sejam consideradas como um fator de importância. Uma pesquisa focada na construção civil chinesa mostra que no contexto chinês, mais de 90% dos participantes também desconhece rótulos de edifícios verdes

(Zhao *et al.*, 2015). Já nível global metade dos participantes confia plenamente nos selos ou rótulos de certificação nas embalagens dos produtos (FSC, 2013).

O fator considerado menos decisivo foi “A certeza que de o consumidor confia no produto, uma vez que a utilização de materiais novos pode acarretar insegurança no usuário”. O que se vê na realidade da construção civil atualmente é que o tipo de cimento não é um critério sujeito à avaliação do usuário final, como são os materiais de acabamento, por exemplo. A escolha do tipo de cimento a ser utilizado é geralmente exclusiva dos profissionais responsáveis pela obra, ou até mesmo da própria cimenteira, e por isso não está sujeita a uma avaliação do usuário final. Logo, a maioria dos participantes pode acreditar que não há motivos para crer que o usuário se sentiria inseguro, uma vez que o tipo de cimento utilizado não é uma informação relevante que chega até ele.

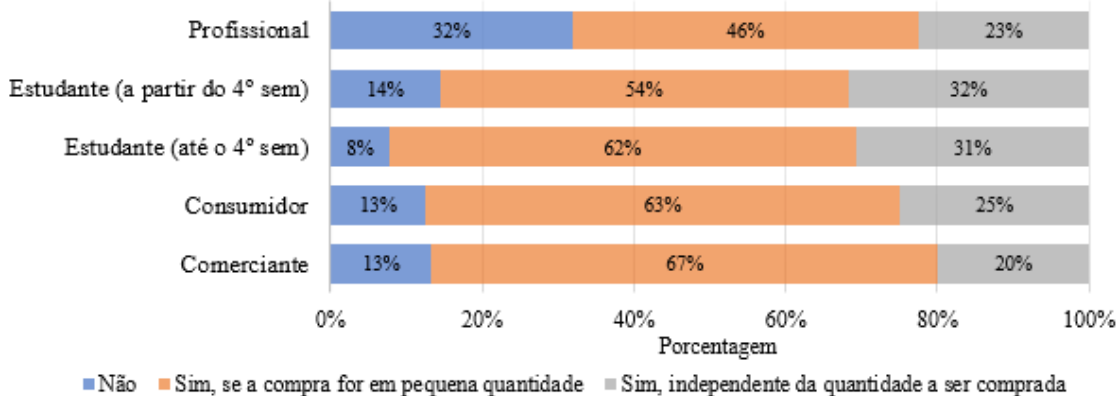
O item “Nenhum fator faria eu optar por este tipo de cimento”, presente em ambos os questionários, não recebeu nenhum voto. Isso representa que a totalidade dos participantes se encontra receptiva ao consumo de cimentos de menor impacto ambiental, especialmente se existirem fatores benéficos além da própria redução dos impactos ambientais, a exemplo dos mais citados nesta questão, maiores ou iguais resistências e durabilidades e um preço mais acessível.

Por fim, dois questionamentos comuns a ambos os formulários se relacionaram ao preço. A Figura 3 apresenta o resultado da indagação sobre disposição a pagar mais caro por um cimento de menor impacto ambiental, e demonstra que a grande maioria do público se encontra disposta a arcar com um preço adicional. De todas as respostas “Não” contabilizadas nesta pergunta, 67% são de profissionais da construção civil, grupo que se demonstra menos receptivo. Já o maior número de resposta “Sim, independente da quantidade a ser comprada” está entre os estudantes. Destes, os que estão cursando até o 4º semestre também apresentam a menor porcentagem de votos na opção “Não”. A maioria dos estudantes, especialmente os do início dos cursos de graduação, ainda não se encontram em contato direto com a dinâmica da construção civil, e por isso é possível que sejam mais flexíveis a pagar mais por um produto. Também deve ser considerado o fato de que este grupo faz parte de uma geração com maior quantidade de informação em relação a inovações.

O público sem especialização foi o que apresentou votação mais expressiva na opção “Sim, se a compra for em pequena quantidade, o que não acarretaria um aumento expressivo no valor final”. Como dito anteriormente, compras em pequena quantidade

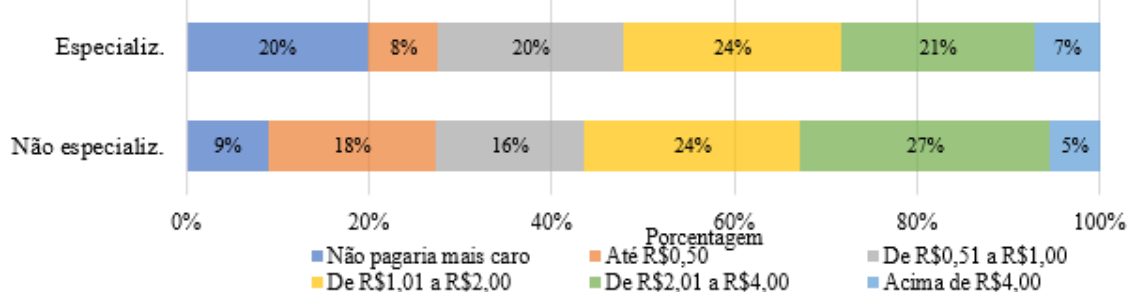
são a realidade deste público, então é provável que um produto de menor impacto ambiental, mesmo que custe mais caro, possa ter mais sucesso nesta modalidade. Para comerciantes, em especial, é possível que o comércio de cimentos de menor impacto ambiental obtenha sucesso como um nicho de mercado.

Figura 3 - Você estaria disposto a pagar mais caro por um cimento de menor impacto ambiental?



A outra questão abordou o preço de uma forma quantitativa, questionando quando mais caro o consumidor estaria disposto a pagar em um saco de cimento de 50kg, e seu resultado é apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Quanto mais caro você estaria disposto a pagar por um cimento de menor impacto ambiental?



Novamente, o público especializado aparece como o mais resistente a pagar mais caro, com mais de o dobro de votos na opção “Não pagaria mais caro” do que o público sem especialização. No entanto, são apenas 20% os participantes não estão dispostos a pagar mais, ou seja, 80% considera que o incremento no custo é válido. Em quase todas as faixas de valores, a porcentagem de votação dos públicos especializado e não especializado é semelhante, sendo os votos mais expressivos em valores adicionais na faixa de R\$1,01 até R\$4,00. A maior concentração de votos, considerando ambos os públicos, foi do público não especializado na opção “De R\$2,01 a R\$4,00”, que pode ser considerado um valor adicional bastante expressivo para um saco de cimento. Observa-

se também um limite de valor adicional de R\$4,00, dada a baixa porcentagem de votos na opção “Acima de R\$4,00.

Nas respostas dos dois questionamentos de preço perante o gênero constatou-se uma tendência do público feminino em estar disposto a pagar maiores valores adicionais do que os homens. As opções que se referem a não estar disposto a pagar mais caro tiveram ampla maioria de votos masculina, da ordem de até quatro vezes mais votos em relação ao número de votos femininos. Por outro lado, todas as respostas favoráveis a pagar mais caro, em ambas as questões, tiveram porcentagem de votos igual entre os gêneros ou majoritária feminina. Na questão quantitativa, representada na Figura 4, do total de respostas “Não pagaria mais caro”, 82% foram oriundas do gênero masculino. Já para o item “Acima de R\$4,00”, 63% destas respostas foram assinaladas pelo público feminino.

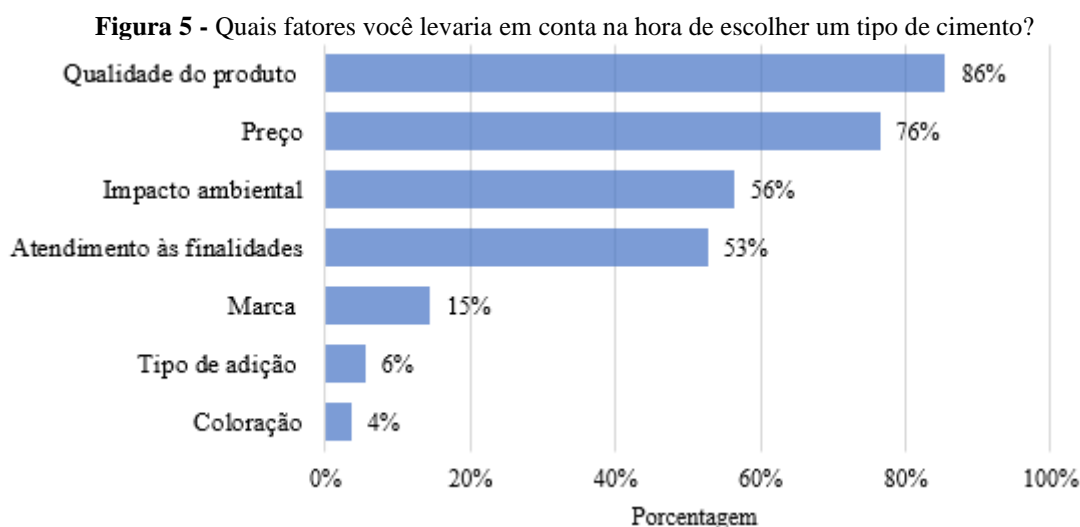
Quando observada a renda, nota-se que os participantes com menor renda, de até 4 salários-mínimos, são mais propensos a afirmar que pagariam mais caro por um cimento de menor impacto ambiental. Em relação a faixa etária, pessoas entre 40 e 59 anos apresentaram-se como as menos suscetíveis a pagar um valor adicional.

Fazendo um comparativo com alguns países vizinhos da América Latina, alguns estudos mostram que os consumidores deste local de modo geral mostram-se mais inclinados a pagar mais por produtos com viés ambiental do que participantes de outras regiões do mundo. Um estudo feito pela Nielsen Company, uma empresa global de informação, em 2014 mostrou que na América Latina 63% dos entrevistados estavam dispostos a pagar mais por produtos e serviços de empresas comprometidas com o meio ambiente, 13% a mais do que em 2011 e uma porcentagem maior do que média global (NIELSEN, 2014). Outro estudo conduzido pela Accenture mostrou que 39% dos participantes da América Latina levam a sustentabilidade em consideração no momento da compra, porcentagem mais alta do que em todas as demais regiões avaliadas. O Brasil se destaca dentre os demais países avaliados como um dos que as pessoas mais afirmam que procuram ativamente informações sobre sustentabilidade no momento de compra de produtos (ACCENTURE; HAVAS MEDIA GROUP, 2014).

Estes resultados se apresentam como um incentivo para que as empresas invistam no nicho de produtos com viés ambiental em países com economia em crescimento, uma vez que pesquisas mostram que estes locais oferecem consumidores engajados ambientalmente e que em muitas economias com mercados já consolidados é mais difícil ingressar com novos produtos.

3.3 FORMULÁRIO PARA PÚBLICO NÃO ESPECIALIZADO

A Figura 5 apresenta o resultado do questionamento sobre quais fatores o público levaria em conta na hora de escolher um cimento. O item “Qualidade do produto” obteve uma adesão expressiva, sendo assinalado por 86% dos participantes. Em segundo lugar, também com uma alta porcentagem de votos, aparece o item “Preço”. Pouco mais da metade dos participantes assinalaram “Impacto ambiental” e “Atendimento às finalidades desejadas”. Na sequência aparece o fator “Marca” e por fim, com uma baixa adesão, encontram-se “Tipo de adição” e “Coloração”.



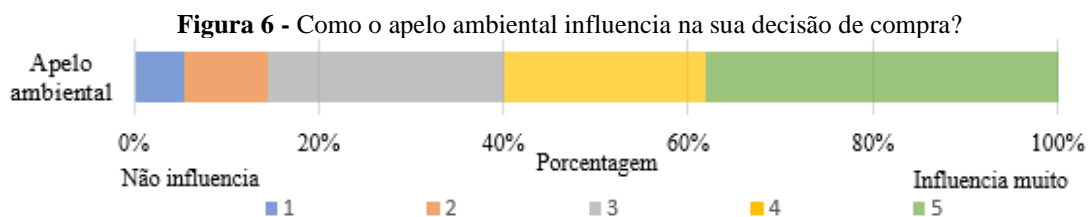
Este resultado aponta que os critérios mais levados em consideração no momento da compra são a qualidade do produto e o preço. Raja & Renganathan, 2018 corroboram estes dados, onde identificaram que 80% dos participantes em um estudo indiano, escolhem uma determinada marca de cimento pela qualidade do produto. Isso pode ser um fator benéfico à inserção de novos produtos no mercado, uma vez que desde que eles apresentem boa qualidade e um preço competitivo, seu potencial de sucesso é muito grande. O item “Impacto Ambiental” apesar de não ter uma votação tão expressiva, é levado em consideração por mais da metade do público. Comparando com o cenário mundial, um estudo mostra que 52% dos consumidores consideram adquirir produtos de menor impacto ambiental no momento de compra. Além disso, a maioria está disposta a pagar mais por produtos mais amigáveis ambientalmente e tem menos probabilidade de trocar de marca quando o produto é sustentável. Contudo, 55% dos participantes creem que ser consumir de forma sustentável é muito caro (FSC, 2013). No Brasil a pesquisa realizada pelo Instituto Akatu (2018) também mostra que a principal barreira apontada

para a adoção de práticas mais sustentáveis foi o preço dos produtos, seguido por dúvidas sobre a qualidade

O fato de a opção “Atendimento às finalidades desejadas” ter ficado em quarto lugar é preocupante, mas fiel à realidade do país, onde é muito comum que as pessoas, pela falta de informação, não usem o cimento adequado para uma dada finalidade.

A marca ainda é um critério levado em consideração por uma parcela do público, entretanto para a maioria não demonstra ser um critério decisivo. Como esperado, houve uma baixa adesão em “Tipo de adição”, afinal esta informação não se apresenta como relevante para quem consome cimento. A comprovação de que este fator não é decisivo para a maioria das pessoas abre uma brecha para a utilização de resíduos e outros MSC na composição dos cimentos. Isso é possível, obviamente, na medida que se mantenha a qualidade e o preço do produto, itens indicados como os de maior importância. Em relação à coloração, a baixa porcentagem de votos também é um resultado positivo, já que muitos dos novos cimentos em desenvolvimento possuem uma coloração diferente dos cimentos convencionais.

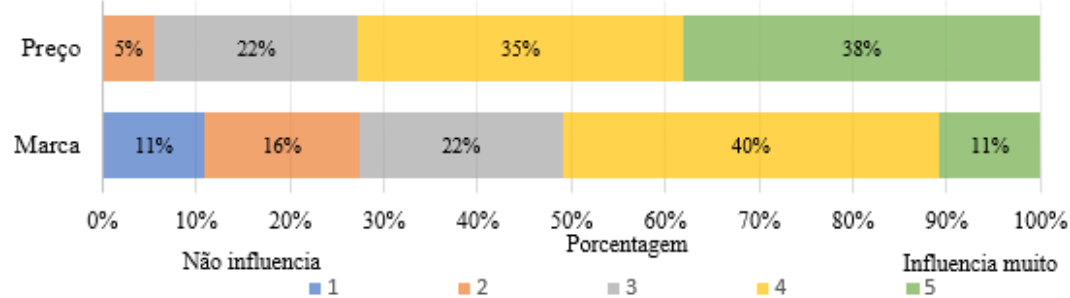
A Figura 6 apresenta o resultado do questionamento sobre como o apelo ambiental influencia na decisão de compra dos participantes. Mais da metade dos participantes concentraram seus votos nas opções 4 e 5, indicando que o apelo ambiental tem bastante influência na decisão de compra de boa parte do público. Na pesquisa do MMA/SAIC (2012) observa-se que os brasileiros reagem positivamente diante de um produto cujo rótulo indique fabricação ambientalmente correta, sendo que 85% se sente mais motivado a comprar.



O resultado de como o preço e a marca influenciam na decisão de compra de produtos com apelo ambiental é apresentada na Figura 7, e aponta que o público considera que o preço exerce influência mais expressiva que a marca. Contudo, vê-se uma tendência de o público estar cada vez mais interessado em marcas que demonstram porquê são importantes para seus consumidores. Isso foi observado em um estudo onde, dentre os latino-americanos participantes, 78% afirmam que estão propensos a serem fiéis a marcas uma vez que elas mostrem-se responsáveis, éticas e sustentáveis (ACCENTURE;

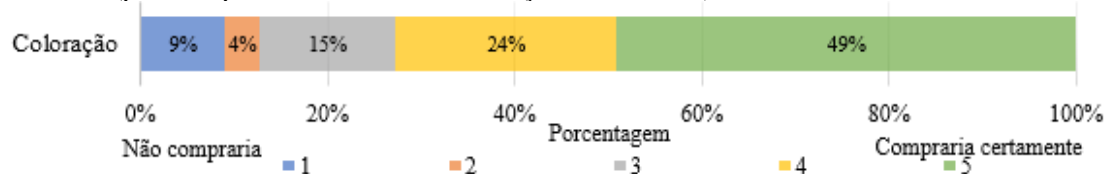
HAVAS MEDIA GROUP, 2014). Assim, a consciência ambiental e a autenticidade são importantes motivadores para as marcas serem um diferencial no momento da compra. O item preço não obteve nenhum voto na opção 1, indicando que ninguém considera que este fator não influencia em sua decisão de compra.

Figura 7 - Como o preço e a marca influenciam na sua decisão de compra de produtos com apelo ambiental?



Por fim a Figura 8 apresenta a aceitação de produtos com aparência diferente da tradicional. O resultado demonstra uma boa aceitação deste tipo de produto, com quase metade dos participantes afirmando que comprariam certamente.

Figura 8 - Você compraria um novo produto de menor impacto ambiental com aparência diferente da tradicional (por exemplo: um cimento com coloração avermelhada)?

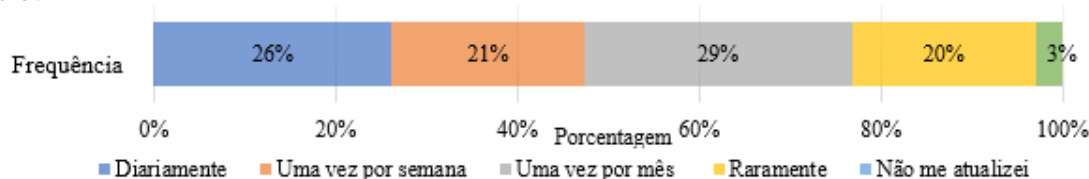


Foram observadas algumas diferenças de acordo com o perfil dos participantes. Com relação ao gênero, o público feminino mostra-se mais resistente a aceitar produtos com aparência diferenciada, tendo afirmado quase três vezes mais que os homens que não compraria este produto. Na renda, também há uma diferença bastante perceptível. O público com renda até 4 salários mínimos concentrou todos seus votos nas opções 4 e 5. Ou seja, para estas pessoas, a compra de produtos de menor impacto ambiental mesmo que tenham aparência diferente da tradicional é muito provável.

3.4 FORMULÁRIO PARA PÚBLICO ESPECIALIZADO

O questionamento que abordou a atualização do público sobre inovações na construção no último ano é apresentado na Figura 9. O número de pessoas que dizem não se atualizar é bem baixo. A grande maioria do público afirmou que costuma se atualizar, entretanto as frequências apontadas são bastante variáveis.

Figura 9 - Com que frequência você se atualizou sobre inovações no ramo da construção civil no último ano?



Relacionando este resultado com a receptividade a novos produtos de menor impacto ambiental (Figura 1), observa-se uma tendência de quanto maior a frequência de atualização, tanto maior a receptividade. O grupo que afirma se atualizar com menos frequência é o dos estudantes. É provável que estes participantes entendam que atualizar-se, no contexto da pergunta, seria fora do âmbito do curso que realizam. Entretanto, estes estudantes estão frequentemente em contato com inovações da construção civil e saem para o mercado de trabalho com uma percepção bem atualizada das inovações do ramo. Já os profissionais, que dizem se atualizar com mais frequência, de fato necessitam reciclar seus conhecimentos por conta própria. Em relação ao gênero, de forma geral o público masculino declara se atualizar com maior frequência.

Na sequência, quando indagados sobre existir um espaço no mercado para novas formulações de cimento, os participantes votaram majoritariamente na opção “Sim”, que obteve 88,5% dos votos. A opção “Não” recebeu 5,9% dos votos, e a “Não sei” 5,6%. Questionou-se também se o participante detecta alguma deficiência ou problema nos tipos de cimentos oferecidos pelo mercado, cujo resultado é apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Você detecta alguma deficiência nos tipos de cimentos oferecidos atualmente pelo mercado?



A opção “Sim, o produto convencional é muito poluente” obteve destaque perante as demais. Assim, entende-se que a necessidade de inserir novas formulações de cimento no mercado está mais relacionada a obter produtos de menor impacto ambiental do que melhorar propriedades como desempenho e qualidade, por exemplo, que já são bastante

satisfatórias nos cimentos convencionais. O cimento Portland é considerado um material de qualidade, amplamente conhecido e utilizado na construção civil há muitos anos. Assim, a grande brecha do setor atualmente é elaborar cimentos que tenham um menor impacto ambiental em seu processo de fabricação, já que o processamento do cimento convencional é reconhecido pelos seus grandes malefícios ambientais. Um estudo conduzido pela Bússola da Sustentabilidade em 2020 no estado do Paraná mostrou que dos diversos setores avaliados, a construção civil mostrou um dos piores desempenhos gerais em sustentabilidade. Além disso, a pesquisa mostrou que a maturidade da empresa na dimensão do meio ambiente obteve uma nota inferior à outras dimensões avaliadas (Bússola da Sustentabilidade, 2020). Contudo, é importante lembrar que no cenário internacional, o Brasil já se destaca por apresentar uma das produções menos poluentes para o cimento (SNIC – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO, 2019). O desafio atual, como citado anteriormente, é implementar o uso de novas matérias primas com ampla disponibilidade que supram a necessidade do setor, para que este possa explorar o uso de adições de forma mais extensiva e que garantam um produto final de qualidade.

Apesar de os itens relacionados à baixa qualidade e durabilidade e ao alto preço do produto convencional terem recebido uma baixa adesão de votos, ainda assim uma parte dos participantes os encara como deficiências, e por isso sempre há espaço para melhorar as formulações já existentes. Também é imprescindível que novos produtos mantenham características de qualidade e durabilidade semelhantes ou superiores aos cimentos usuais e preços competitivos. Do total de participantes, 13% disseram não detectar deficiências ou problemas e 12% afirmaram não saber.

O resultado da questão que abordou quais as medidas que o participante acredita que poderiam ser tomadas para incentivar o uso de materiais de menor impacto ambiental é apresentado na Figura 11. Empatados com maior número de votos encontram-se “Incentivos Fiscais” e “Incentivo à pesquisa dentro de universidades e centros de pesquisa”. Na sequência, também com o mesmo número de votos têm-se “Certificações Ambientais” e “Divulgação”. Os incentivos fiscais por parte do setor público são fundamentais para incentivar o setor privado a produzir de forma mais limpa e incentivar o consumo sustentável de seus produtos. A pesquisa dentro das universidades e centros de pesquisa é o meio pelo qual se concebe novos produtos de menor impacto ambiental, bem como se avalia ambientalmente os produtos e ciclos de produção já existentes, a fim

de torná-los mais ambientalmente corretos. Assim, é fundamental que este setor se fortaleça pra trazer cada vez mais inovações e informações confiáveis para o ramo.

Como visto anteriormente, as certificações ambientais ainda não são um fator que o público considera determinante na aquisição de produtos. Entretanto, aqui se percebe que muitos acreditam que o incentivo ao seu desenvolvimento pode ser uma das ações que contribua para uma maior disseminação de produtos de menor impacto ambiental. Por fim, a divulgação é um fator fundamental para que o consumidor tome conhecimento das boas práticas feitas em prol do meio ambiente e torne-se consciente dos produtos que consome, já que segundo estudo do MMA/SAIC (2012), a maioria da população brasileira admite ser pouco informada sobre assuntos referentes ao meio ambiente, possuindo pouca percepção sobre as ações do empresariado e produtos nacionais.

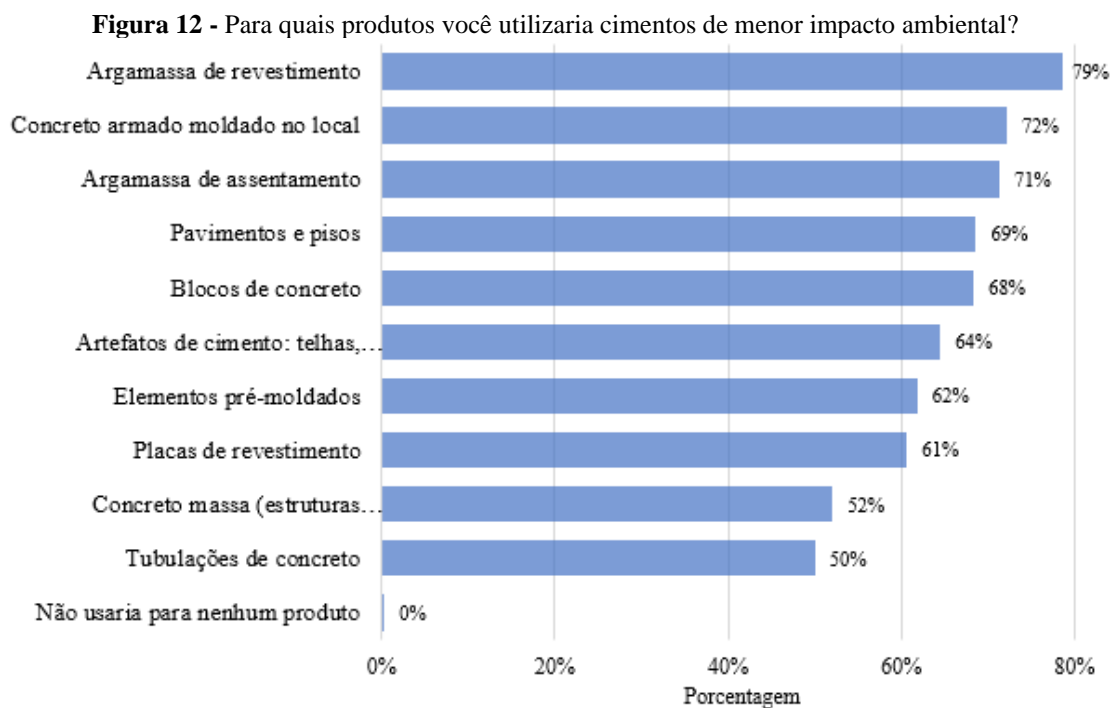
Nenhum participante destinou voto à opção “Nenhuma medida deveria ser tomada”, assegurando que todos concordam que deve existir incentivo ao uso de materiais de menor impacto ambiental.

Figura 11 - Que medidas você acredita que poderiam ser tomadas para incentivar o uso de materiais de menor impacto ambiental?



Na Figura 12 consta o resultado da questão sobre para quais produtos o público utilizaria cimentos de menor impacto ambiental, desde que comprovado que tais materiais atingem as especificações de projeto. Observa-se que de forma geral há menores porcentagens de votos para produtos industrializados, como as tubulações de concreto, placas de revestimento, elementos pré-moldados e artefatos de cimento. Esse resultado se deve principalmente à maior proximidade dos participantes com os elementos mais votados e a falta de conhecimento das propriedades dos cimentos alternativos, uma vez que alguns deles apresentam vantagens justamente para serem utilizados em elementos pré-moldados ou expostos em ambientes mais agressivos. A adesão para uso em concreto massa foi uma das menores, fato que pode ser explicado por esta estrutura requerer um

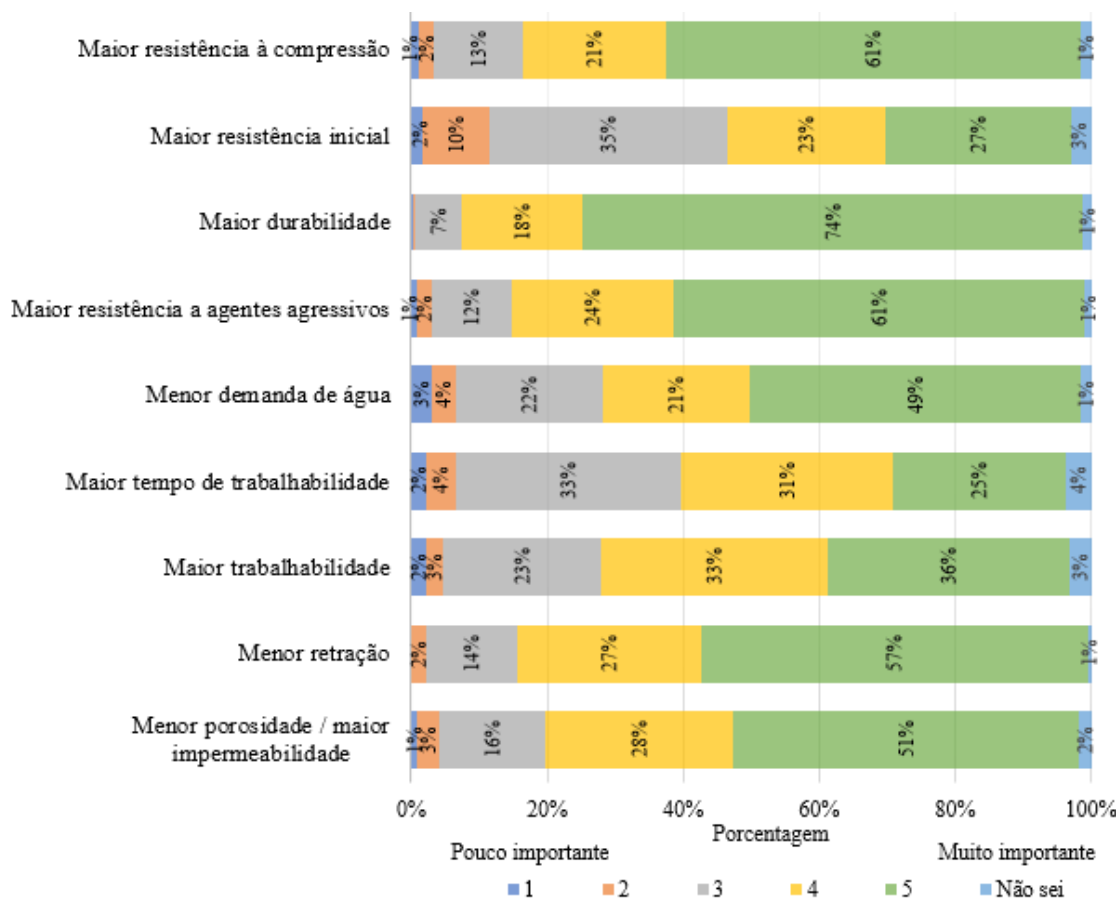
tipo muito específico de cimento dada sua dificuldade de liberar o calor gerado pelas suas reações de hidratação, o que também pode ser uma propriedade facilmente obtida por cimentos alternativos. Nenhum participante afirmou que não usariam este produto para nenhuma finalidade.



A seguir são apresentados os resultados de uma série de questionamento no qual solicitava-se que o participante avaliasse o grau de importância de um dado aspecto em uma escala que varia de 1 em caso de pouco importante e 5 em caso de muito importante.

A sequência observada na Figura 13 relaciona-se às características dos produtos derivados do cimento.

Figura 13 - Importância das características dos produtos derivados dos cimentos segundo os participantes.



Segundo a Figura 13 é notável que o aspecto considerado mais importante pelos participantes foi a durabilidade, seguido pela resistência à compressão e resistência a agentes agressivos. A durabilidade e a resistência à compressão são os fatores primordiais quando se concebe novos de cimento. Elas geralmente são as primeiras características a serem estudadas e aspectos fundamentais para o bom sucesso de qualquer estrutura de concreto. A resistência à ambientes agressivos geralmente possui maior importância quando se trata de ambientes marítimos, industriais e peças de concreto que ficam em contato com substâncias agressivas, a exemplo das tubulações de esgoto. Apesar disso, ela obteve a segunda maior porcentagem de votos no item 5. Tal resultado pode ocorrer em virtude deste fator estar estritamente relacionado à durabilidade das estruturas e também em decorrência de nossos centros urbanos estarem cada vez mais se tornando ambientes agressivos, dada a alta presença de poluentes atmosféricos, tornando-se interessante que todo tipo de produto cimentício tenha alta resistência à ambientes agressivos.

Os itens indicados como os de menor importância são resistência inicial, trabalhabilidade e tempo de trabalhabilidade, os quais também obtiveram maior número

de respostas “Não sei”, em comparação com as demais. Estes fatores têm muita relação com a finalidade do produto, assim, para muitas situações eles não são de extrema necessidade. Em relação à resistência inicial, sabemos já existe no mercado um tipo de cimento que atenda a esta demanda, o CP V de Alta Resistência Inicial. Contudo, vale ressaltar que o ramo de pré-moldados e de obras que especificam a desforma em poucas horas, a exemplo das com uso de paredes de concreto, está em ascensão no Brasil, e estes casos são muito dependentes de produtos com resistência inicial elevada. Assim, produtos desenvolvidos nesta linha são muito válidos. Em relação à trabalhabilidade, atualmente o mercado dispõe de muitos aditivos químicos para seu controle, não tornando este aspecto um impedimento. Logo, é possível que estes fatores tenham sido considerados menos importantes em virtude de já existirem alternativas bastante consolidadas que resolvam estes problemas.

Os itens que obtiveram importância intermediária em comparação aos demais foram a retração, a porosidade e a demanda de água. A demanda de água é um fator crucial quando se pensa em novos cimentos, uma vez que é muito influenciada pelo tipo de MCS que se utiliza na composição e influência em todas as propriedades dos produtos derivados, uma vez que tanto maior a relação água/ligante, menores serão os desempenhos em durabilidade e resistência e maiores serão a retração e a porosidade, possibilitando uma maior entrada de agentes agressivos na matriz cimentícia. É provável que este aspecto tenha obtido importância intermediária porque os consumidores estão acostumados a utilizar cimentos Portland convencionais, e podem não ter a noção de quanto a demanda de água pode variar quando se pensa em cimentos com materiais distintos. Além disso, da mesma forma que a trabalhabilidade, já existe um mercado bastante difundido de aditivos químicos que controlam a demanda de água dos produtos cimentícios. O único inconveniente que pode surgir na indústria de aditivos químicos é que estes produtos talvez necessitem sofrer alguma alteração em suas composições de acordo com as novas adições nos cimentos, para que tenham uma melhor efetividade.

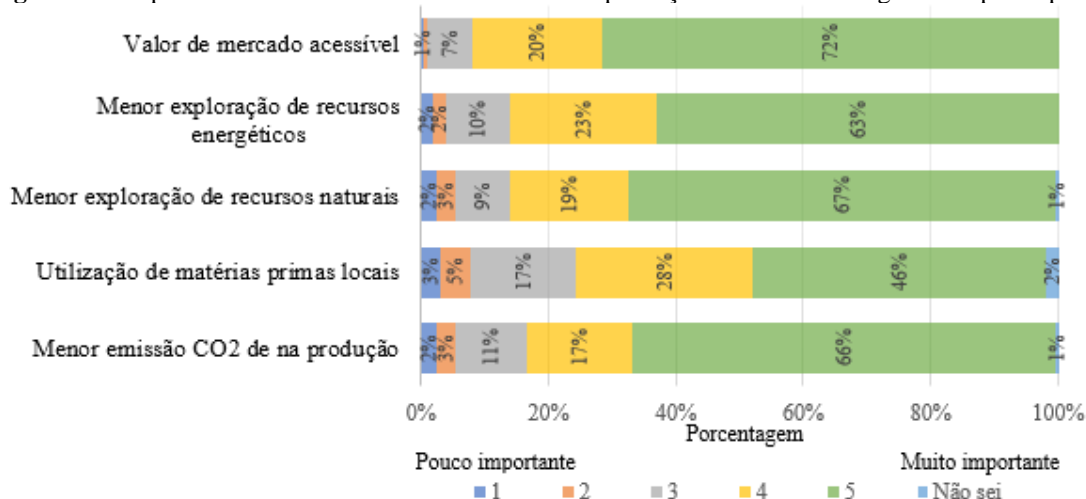
A porosidade ou impermeabilidade, como dito anteriormente, é reflexo da relação água/cimento, que pode ser controlada. O mesmo ocorre com a retração, que, no entanto, também é resultado de outros fatores, como a forma de execução e o próprio tipo de cimento.

É importante que se façam, além das pesquisas mais comuns relacionadas a resistência e durabilidade, testes relacionados a estes outros fatores, pois todos são considerados aspectos importantes pela grande maioria do público, influenciam no

desempenho final de produtos derivados dos cimentos e também tem grande impacto na vida útil do produto e, portanto, no seu impacto ambiental.

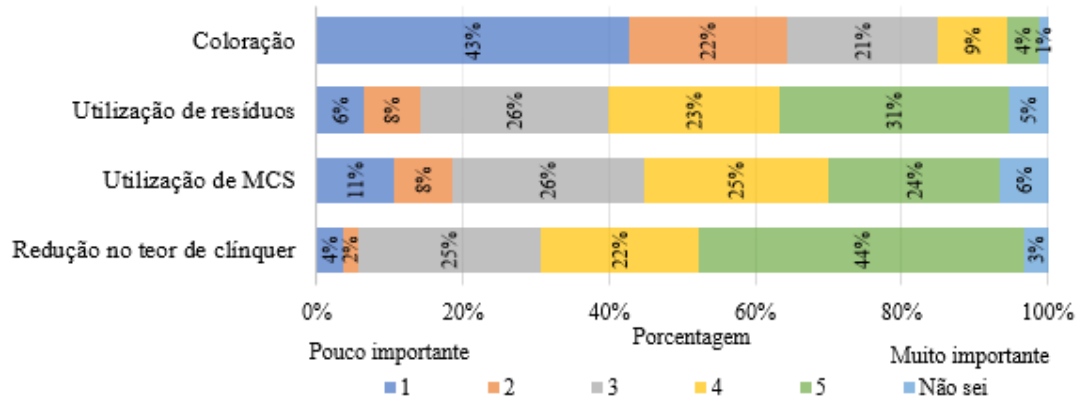
Na sequência a Figura 14 relaciona-se às características do sistema de produção dos cimentos. Novamente nesta questão percebe-se a grande importância do valor de mercado acessível. É crucial que novos produtos, ao serem inseridos no mercado, tenham um preço competitivo, que no caso de cimentos poderia se basear no que o consumidor considera aceitável pagar de preço adicional, já abordado nas questões anteriores. Os demais aspectos apontados relacionam-se a uma produção mais limpa de cimentos, dados por uma menor exploração de recursos energéticos e naturais e menor emissão de CO₂ na produção. Percebe-se que a maioria do público considera que estes fatores têm muita importância. A utilização de matérias primas locais também pode contribuir numa produção mais limpa na medida que reduz o transporte de materiais, entretanto este fator, dentre os apontados, foi o considerado de menor importância pelo público.

Figura 14 - Importância das características do sistema de produção dos cimentos segundo os participantes.



A Figura 15 apresenta a sequência relacionada à composição dos cimentos. A coloração novamente se mostrou um fator de pouca importância para o público, dando brecha a utilização de MCS que porventura modifiquem a cor do cimento. Os itens sobre utilização de resíduos e MCS e redução no teor de clínquer apresentaram uma alta porcentagem de respostas “Não sei” em comparação com os demais, indicando que muitos participantes ainda não conhecem ou não tem uma opinião definida sobre o assunto.

Figura 15 - Importância das características de composição dos cimentos segundo os participantes.



Analisando os resultados obtidos nos blocos de perguntas das Figuras 14 e 15, percebe-se que apesar do público concordar que é de extrema importância conseguir uma produção de cimento mais limpa, através de uma menor exploração de recursos naturais e energéticos e menor emissão de CO₂, muitos ainda se mostram resistentes quando a solução apresentada se relaciona a mudar a formulação do produto. O estudo realizado pela Bússola da Sustentabilidade em 2020 no estado do Paraná também avaliou algumas destas temáticas segundo o grau de maturidade (iniciante, sensibilizada, consciente e engajada) de empresas do setor da construção civil. Na gestão de matéria prima e gestão energética, a maioria das empresas enquadram-se como sensibilizadas. Já para controle de emissão de poluentes e eficácia no transporte de matéria prima e de produtos, a maioria enquadrou-se como grau de maturidade iniciante. Ou seja, baixos níveis de engajamento em todos os quesitos. Assim, apesar de um estudo feito pela Nielsen Company mostrar que 54% dos participantes tem preocupação extrema em aumentar o foco para produtos cuja fonte é sustentável (NIELSEN, 2014), muitos participantes não estendem este critério em alguns setores da construção civil. A redução do teor de clínquer foi um aspecto considerado muito importante por quase metade dos participantes, indicando que muitos já sabem que dentro do processo produtivo do cimento, a fabricação do clínquer é a etapa mais crítica ambientalmente. Entretanto, quando as soluções apresentadas são utilização de resíduos e MCS, a porcentagem de votos no item 5 caiu bastante, e o público mostra-se mais resistente a considerar tais aspectos como importantes. Ainda há uma lacuna no entendimento da incorporação de novos materiais em um insumo tão tradicional como o cimento. Em virtude da grande preocupação com a qualidade do produto, como observado na Figura 5, e, muitas vezes, do desentendimento de suas propriedades, ainda se vê uma grande inércia quando se trata de se promover de fato um novo produto no

mercado, faltando respaldos normativos, promoção de selos ambientais, celebração de parceiras, incentivo à pesquisa, entre outros.

Além disso, no que tange ao uso de resíduos, é possível que sua utilização possa dar uma conotação negativa ao produto. Apesar disso, para combinar uma redução do teor de clínquer com uma menor exploração de recursos naturais, a maneira mais lógica é utilizar subprodutos de outros processos, especialmente quando muitos dos quais já se mostraram perfeitamente viáveis e eficientes para uso na indústria cimenteira. Essa alternativa demanda uma cadeia bem consolidada de parcerias e uma economia que atue de forma circular. Na pesquisa conduzida no Paraná, contudo, no âmbito da construção civil viu-se que a grande maioria do setor da construção civil estão divididos entre iniciantes e sensibilizados, ou seja, em graus de maturidade iniciais no quesito cooperação com parceiros externos para soluções sustentáveis.

4 CONCLUSÃO

Dados os resultados apresentados anteriormente, é possível fazer algumas conclusões importantes para o direcionamento estratégico no desenvolvimento desses novos materiais.

Ambos os públicos se mostram receptivos à novos materiais no mercado da construção civil, evidenciando-se que tal material deve trazer consigo novas tecnologias, principalmente no que tange à redução dos impactos ambientais e manutenção ou melhoramento nas propriedades mecânicas e de durabilidade. De forma geral os estudantes e consumidores se mostraram mais receptivos que os profissionais, que são menos flexíveis principalmente quando se trata de preço. A maior parte dos demais participantes julga viável pagar mais caro, desde que seja uma quantidade pequena a ser comprada, o que não é a realidade da maioria dos casos do dia a dia da construção civil.

Em relação ao público não especializado, os mesmos julgam que o fator mais importante é a qualidade do produto, seguido do preço e do impacto ambiental. O apelo ambiental se mostra um fator bastante importante em relação a tomada de decisão de compra, o que mostra uma maior abertura do público na aceitação desses tipos de cimento.

O público especializado tem uma maior propensão a buscar o melhoramento das propriedades. Para esse público, esses cimentos surgem como possibilidade para suprirem algumas deficiências do cimento Portland, que segundo os mesmos, o mais significativo está relacionado ao elevado teor de emissão de gases poluentes. Os mesmos

ainda indicam que as medidas necessárias para incentivar o uso de materiais de menor impacto ambiental são os incentivos fiscais, incentivo a pesquisa, certificações ambientais e divulgação. Esse resultado deve ser levado em consideração nas estratégias da empresa durante o desenvolvimento e comercialização dos cimentos. Os usos indicados por esse público são de forma geral os mesmos que para o cimento Portland, o que pode ser positivo, pois indica uma ampla utilização, mas ao mesmo tempo mostra uma falta de conhecimento em relação aos diferentes tipos de cimentos, que são produzidos justamente para proporcionar propriedades específicas.

A familiaridade do público com as novas opções é essencial para o sucesso da construção sustentável no futuro, e o consumidor de hoje tem altas expectativas. Sem o conhecimento das novas tecnologias, os consumidores e profissionais não são aptos para tomadas de decisões. É importante que as empresas entendam o ritmo e as percepções do mercado brasileiro e suas diferentes particularidades regionais, tornando possível que se façam prospecções acertadas. O consumidor tem buscado cada vez mais produtos que se adequem ao seu estilo de vida e que vão ao encontro de seu otimismo com um futuro de menor impacto ambiental.

AGRADECIMENTOS

S.D agradece ao PIBITI CNPq-UFRGS pela bolsa de pesquisa. Os autores agradecem o apoio financeiro da InterCement Brasil, pelas bolsas pesquisa de M.L e V.M. Os autores reconhecem o apoio financeiro que possibilitou a pesquisa oriundo da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 16697: Cimento Portland — Requisitos. [s. l.], 2018.

ABRÃO, P. C. R. A. O uso de pozolanas como materiais cimentícios suplementares: Disponibilidade, reatividade, demanda de água e indicadores ambientais. 143 f. 2019. - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, [s. l.], 2019.

ACCENTURE; HAVAS MEDIA GROUP. The Consumer Study: From Marketing to Mattering. Generating Business Value by Meeting Expectations of 21st Century People. [s. l.], p. 1–15, 2014. Available

AKATU. Panorama do consumo consciente no Brasil: desafios, barreiras e motivações. [S. l.: s. n.], 2018. Available at: http://www.akatu.org.br/arquivos/Pesquisa_akatu_apresentacao.pdf.

BRITO et al. Desenvolvimento de geopolímeros a partir da ativação alcalina de cinza volante. Brazilian Journal of Development. v.5, n. 3, p2576-2581, março 2019.

CEBDS - CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL; ACCENTURE STRATEGY. Sustentabilidade nas Empresas brasileiras: Oportunidades de negócios sustentáveis. [S. l.: s. n.], 2014. Available at: https://cebds.org/wp-content/uploads/2015/05/sustentabilidade_substituir.pdf.

CHUVIECO, E. et al. Factors affecting environmental sustainability habits of university students : Intercomparison analysis in three countries (Spain , Brazil and UAE). Journal of Cleaner Production, [s. l.], v. 198, p. 1372–1380, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.121>

COSTA, E. B. da et al. Clínquer Portland com reduzido impacto ambiental. Ambiente Construído, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 75–86, 2013. Available at: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212013000200007>

COSTA, E. B. da et al. Production and hydration of calcium sulfoaluminate-belite cements derived from aluminium anodising sludge. Construction and Building Materials, [s. l.], v. 122, p. 373–383, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.06.022>

DOS SANTOS et al. Avaliação de concreto sustentável contendo teores de resíduos de agregados reciclados. Brazilian journal of development. v. 6, p 45457-45471, julho 2020.

Available at: DOI:10.34117/bjdv6n7-244

FROENER, M. S. Valorização de Cinza de Fundo por meio da Síntese de Ligantes Geopoliméricos: Otimização de Traços em Pasta e Avaliação dos Sistemas em Argamassas. 134 f. 2016. [s. l.], 2016. Available at: <https://doi.org/10.1590/s0102-33061996000200017>

FSC - FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. FSC Global Consumer Research Highlights. [S. l.: s. n.], 2013. Available at: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK-Ewio5Nz8h_nuAhUaHrkGHaBpAKQQFjABegQIARAD&url=https%3A%2F%2Fic.fsc.org%2Fdownload.consumer-research-2013.1425.htm&usg=AOvVaw0fGGSwCYGxdxziuYawEGEV.

GRAZIELI, S. et al. Revista Brasileira de Meio Ambiente Consumo Verde : uma análise sobre o comportamento ambiental dos consumidores de Dom Pedrito (Rio Grande do Sul - Brasil). [s. l.], v. 130, p. 116–130, 2019.

GUINÉ, R. de P. F. Study of Consumer Acceptance by Means of Questionnaire Survey Towards Newly Developed Yogurts with Functional Ingredients. *Current Nutrition & Food Science*, [s. l.], v. 15, n. 3, p. 243–256, 2017. Available at: <https://doi.org/10.2174/1573401313666171004150928>

HUANG, C. F.; CHEN, J. L. The promotion strategy of green construction materials: A path analysis approach. *Materials*, [s. l.], v. 8, n. 10, p. 6999–7005, 2015. Available at: <https://doi.org/10.3390/ma8105354>

IEA/UNEP - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY / UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Global Status Report 2018: Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector. Global Status Report, [s. l.], p. 73, 2018. Available at: <https://doi.org/978-3-9818911-3-3>

IEA/WBCSD/CSI - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY / WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT / CEMENT SUSTAINABILITY INITIATIVE. Technology Roadmap: Low-Carbon Transition in the Cement Industry. [S. l.: s. n.], 2018. Available at: https://doi.org/10.1007/springerreference_7300.

INTERCEMENT. Desenvolvimento Sustentável. [S. l.], 2020. Available at: <https://intercement.com/desenvolvimento-sustentavel/>.

JUENGER, M. C. G. et al. Advances in alternative cementitious binders. *Cement and Concrete Research*, [s. l.], v. 41, n. 12, p. 1232–1243, 2011. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2010.11.012>

KAUTISH, P.; PAUL, J.; SHARMA, R. The moderating influence of environmental consciousness and recycling intentions on green purchase behavior. *Journal of Cleaner Production*, [s. l.], v. 228, p. 1425–1436, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.389>

LONGHI, M. A. et al. Valorisation of a kaolin mining waste for the production of geopolymers. *Journal of Cleaner Production*, [s. l.], v. 115, p. 265–272, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.011>

MALACARNE, C. S. et al. Coal mining waste as a kaolinite source for production of ternary blended cements. In: , 2019. 15th International Congress on the Chemistry of Cement. [S. l.: s. n.], 2019.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; AMBIENTAL; SAIC - SECRETARIA DE ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL E CIDADANIA. O que o brasileiro pensa do meio ambiente e do consumo sustentável: Pesquisa nacional de opinião: principais resultados. [S. l.: s. n.], 2012.

MO, L. et al. MgO expansive cement and concrete in China: Past, present and future. *Cement and Concrete Research*, [s. l.], v. 57, p. 1–12, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2013.12.007>

NIELSEN. Doing Well By Doing Good: The Nielsen Global Survey of Corporate Social Responsibility. [s. l.], n. June, p. 1–17, 2014.

RAJA, V.; RENGANATHAN, R. Buyers' attitude towards various brands of cement- A pragmatic study. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, [s. l.], v. 119, n. 7, p. 2511–2523, 2018.

SCRIVENER, K.; JOHN, V. M.; GARTNER, E. M. Eco-efficient cements: Potential, economically viable solutions for a low-CO₂, cement-based materials industry. [S. l.: s. n.], 2016. Available at: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.

SCRIVENER, K. L.; JOHN, V. M.; GARTNER, E. M. Eco-efficient cements: Potential economically viable solutions for a low-CO₂ cement-based materials industry. *Cement and Concrete Research*, [s. l.], v. 114, n. March, p. 2–26, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2018.03.015>

SCRIVENER, Karen et al. Calcined clay limestone cements (LC3). *Cement and Concrete Research*, [s. l.], v. 114, n. August 2017, p. 49–56, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2017.08.017>

SNIC – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO. Roadmap tecnológico do cimento: potencial de redução das emissões de carbono da indústria do cimento brasileira até 2050. [S. l.: s. n.], 2019. Available at: [https://www.dropbox.com/s/9cbtj1c9oquigf8/Roadmap Tecnológico do Cimento_Brasil.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/9cbtj1c9oquigf8/Roadmap_Tecnológico_do_Cimento_Brasil.pdf?dl=0).

SUBIZA-PÉREZ, M. et al. Who feels a greater environmental risk? Women, younger adults and pro-environmentally friendly people express higher concerns about a set of environmental exposures. *Environmental Research*, [s. l.], v. 181, n. October, p. 108918, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108918>

SUSTENTABILIDADE, B. da. Dashboard – Bússola da Sustentabilidade – Bússolas da Indústria. Paraná: [s. n.], 2020. Available at: <https://www.bussolasdaindustria.org.br/sustentabilidade/dashboard/>

TECHIO, E. M.; GONÇALVES, J. P.; COSTA, P. N. Representação Social da Sustentabilidade na Construção Civil: a visão de estudantes universitários. *Ambiente & Sociedade*, [s. l.], v. XIX, n. 2, p. 187–206, 2016.

TETRA PAK; IPSOS. Environment Research 2017 - Summary report. [s. l.], n. July, 2017.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CHANGE. Intended Nationally Determined Contribution. [S. l.], 2016. Available at: [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Brazil First/BRAZIL iNDC english FINAL.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Brazil%20First/BRAZIL%20iNDC%20english%20FINAL.pdf).

VAN DEVENTER, J. S. J.; PROVIS, J. L.; DUXSON, P. Technical and commercial progress in the adoption of geopolymers. *Minerals Engineering*, [s. l.], v. 29, p. 89–104, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2011.09.009>

VOTORANTIM CIMENTOS. Environmental Product Declaration. [S. l.: s. n.], 2016. Available at: <https://www.environdec.com/library/epd895>.

ZHAO, D. X. et al. Social problems of green buildings: From the humanistic needs to social acceptance. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, [s. l.], v. 51, p. 1594–1609, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.072>.