



Sustainware: alternativa sustentável para a produção de louça cerâmica



GOMES, Victoria Zimmer (autora); ZIMMER, Cíntia Gabriely (orientadora); BACHMANN, Suyanne Angie Lunelli (coorientadora)
 Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS *campus* Feliz/RS

INTRODUÇÃO

A gestão sustentável de resíduos é a melhor alternativa para a preservação do meio ambiente, pois enxerga os resíduos como matéria-prima valiosa, permitindo sua transformação em novos produtos por meio do reaproveitamento e da reciclagem.

Anualmente são produzidas mais de 500 milhões de toneladas de arroz no mundo¹. O Rio Grande do Sul destaca-se nacionalmente com cerca de 7 milhões de toneladas², resultando em grande quantidade de resíduos.

Justificativa:
Desenvolver um material que minimize o uso de recursos naturais e emissões de carbono no processo produtivo.

Problema:
É possível produzir uma louça cerâmica com dois resíduos combinados (cinza da casca de arroz e vidro)?

Hipótese:
A cinza da casca de arroz pode substituir o quartzo e o vidro pode substituir o feldspato na produção de louça cerâmica.

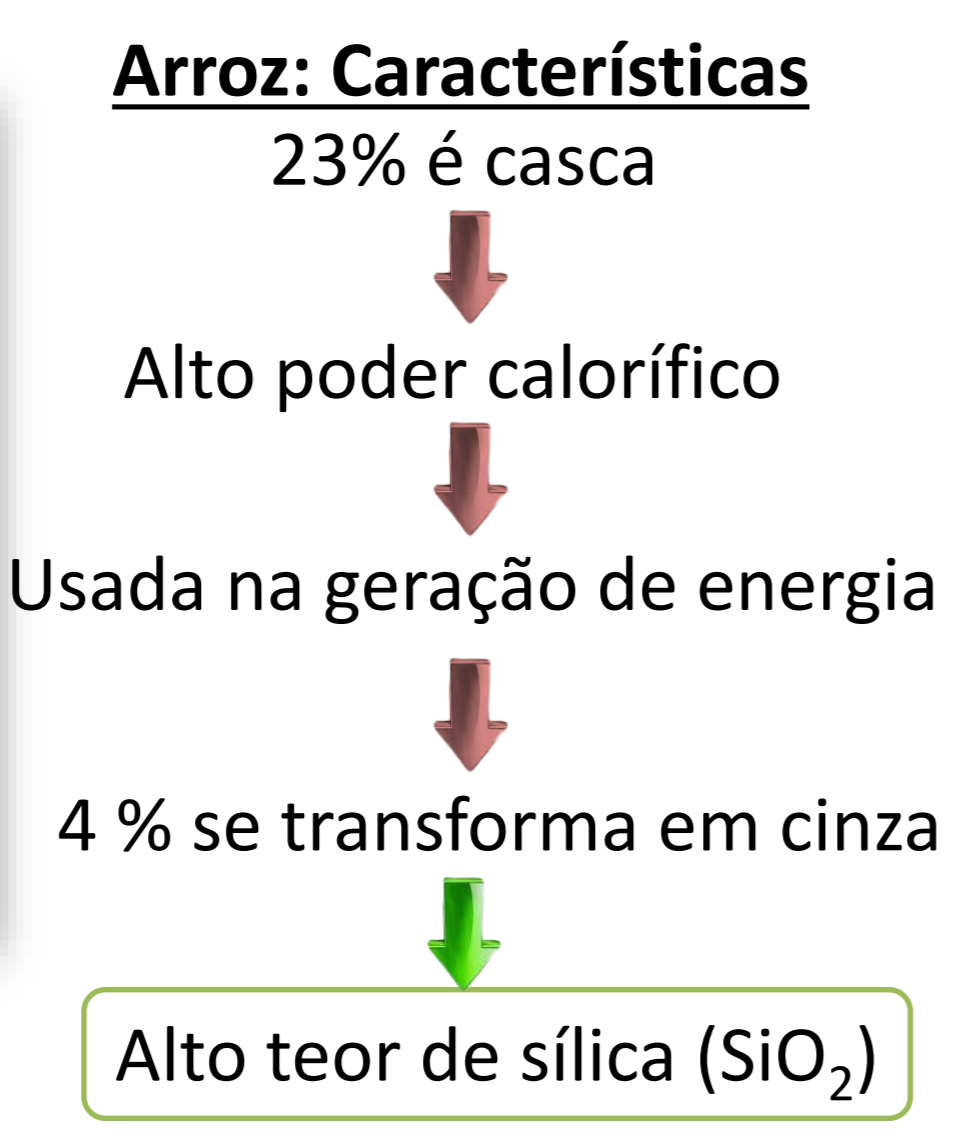
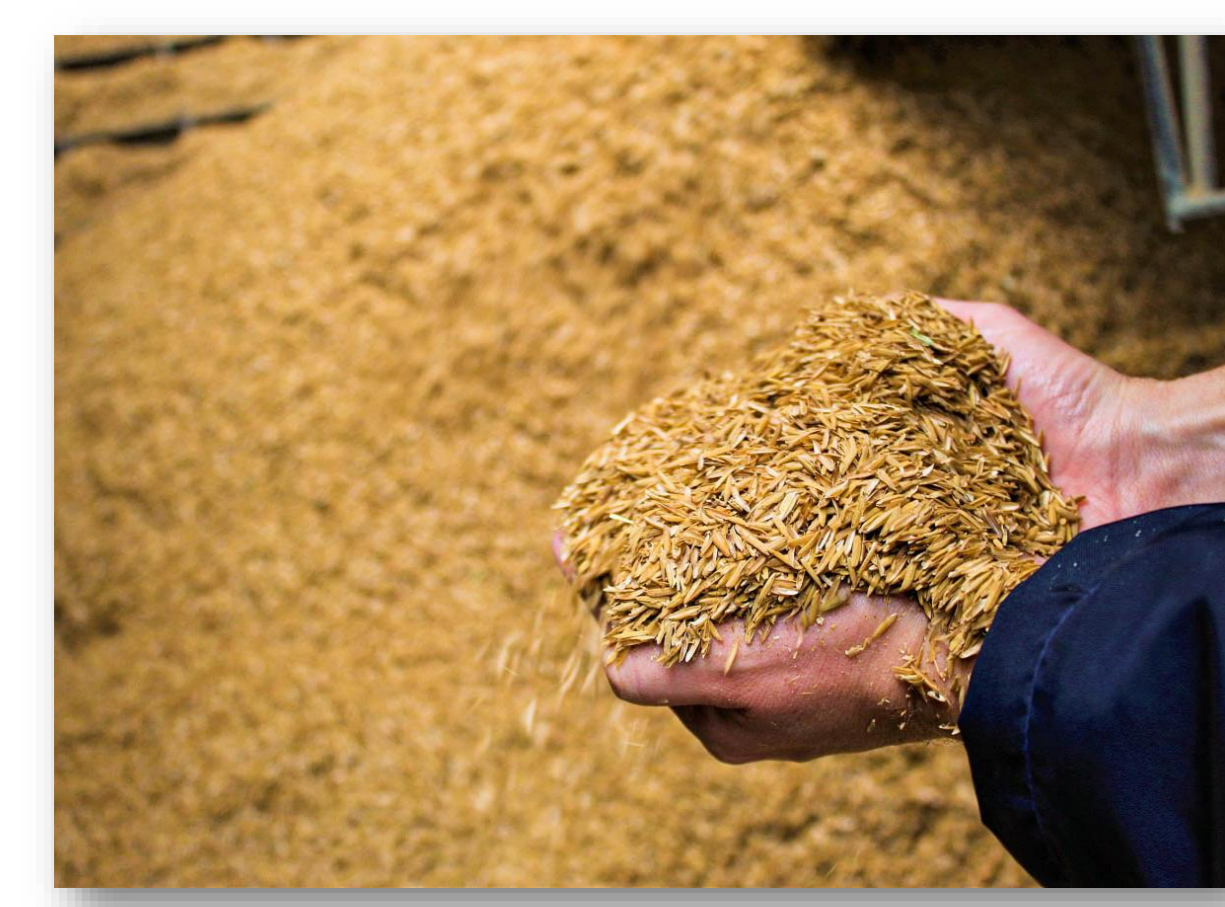


Figura 1 – A casca de arroz é um dos mais abundantes resíduos agroindustriais. Fonte: Agrolink (2022) [3].

Paralelamente, o vidro é o material menos reciclado no Brasil⁴.

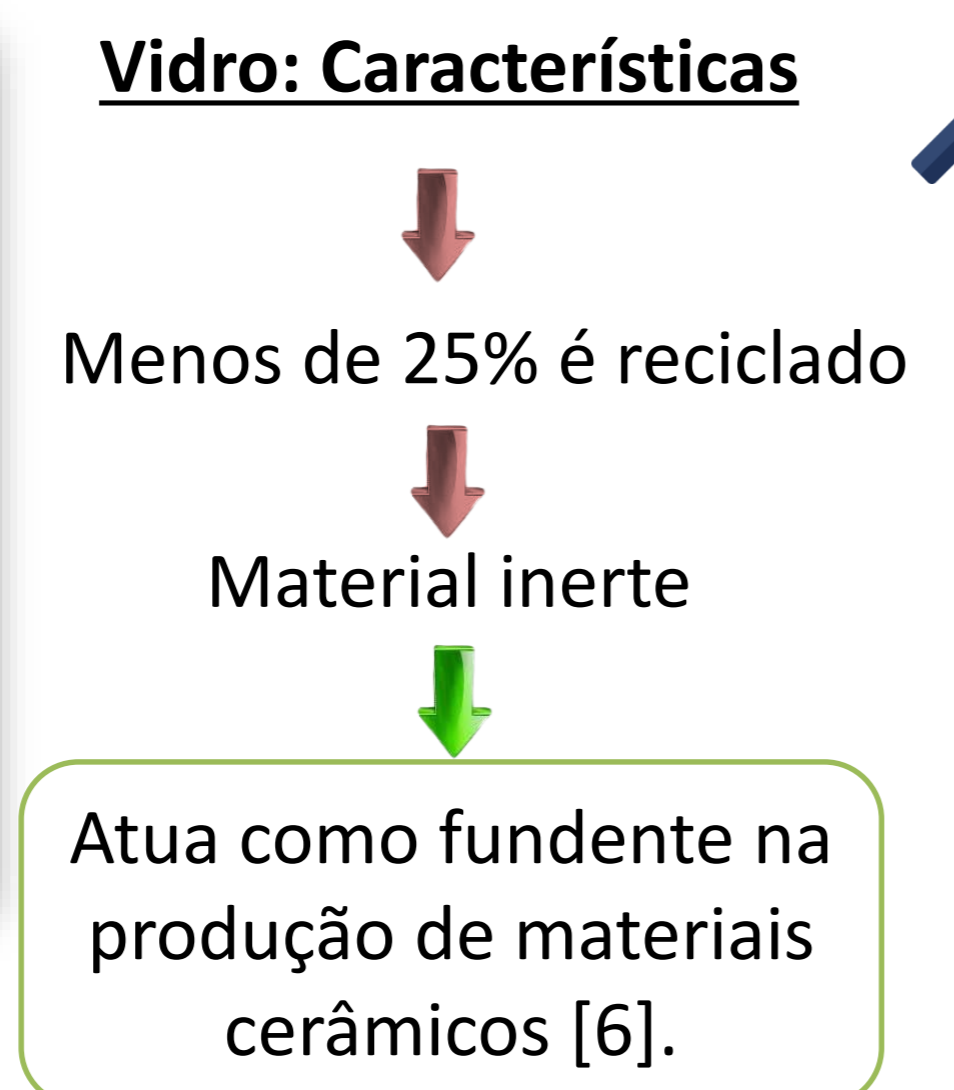


Figura 2 – Brasil recicla menos de 25% do vidro produzido. Fonte: Portal g1 (2024) [5].

Objetivo: Investigar a incorporação simultânea dos resíduos de vidro e da cinza da casca de arroz em substituição aos minerais quartzo e feldspato na produção de louça cerâmica.

METODOLOGIA

Desenvolvimento de formulações para produção das louças.

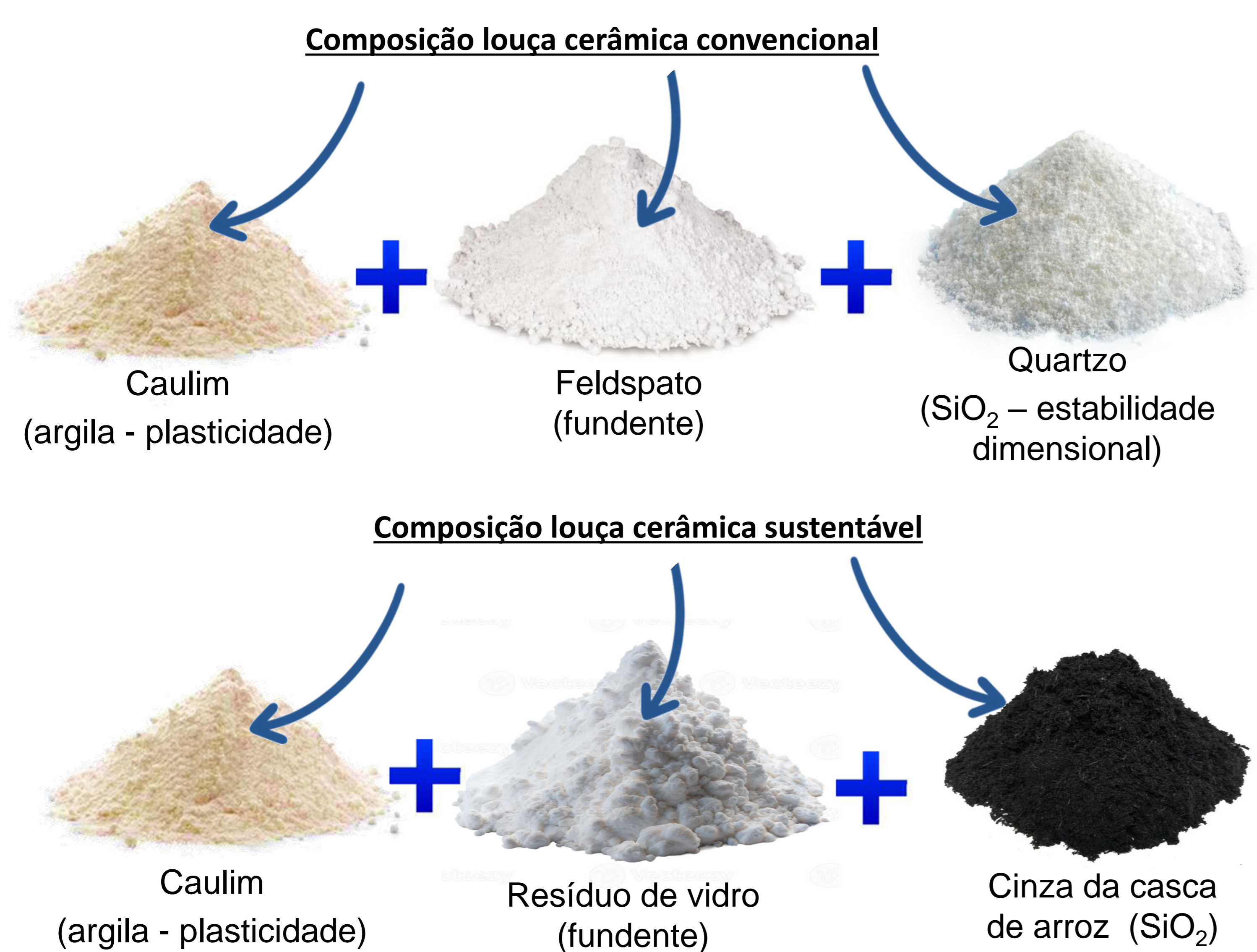


Figura 3 – Correlação entre resíduos e recursos minerais usados na produção de louças cerâmicas. Fonte: Autores (2024).

Foram desenvolvidas nove formulações e então produzidos os corpos de prova os quais foram testados quanto:



RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os resultados das análises para diferentes formulações:

Tabela 1: C: caulim; F: feldspato; Q: quartzo; V: vidro; A: arroz (cinza da casca de arroz). Fonte: Autores (2024).

Formulação	Temperatura de queima	Absorção de água (%)	Resistência mecânica (MPa)	Densidade aparente (g.cm ⁻³)	Retração linear (%)	Perda de massa (%)
CFQ ^a 50% C, 25% F, 25% Q	1275 °C	3,10 ± 0,30	33,61 ± 1,01	2,31 ± 0,02	11,80 ± 0,21	7,53 ± 0,38
CFQ(2) ^b 40% C, 40% F, 20% Q	1275 °C	1,24 ± 0,24	33,66 ± 2,37	2,36 ± 0,02	11,75 ± 0,25	5,32 ± 0,84
CQV 50% C, 25% Q, 25% V	1200 °C	1,30 ± 0,44	37,95 ± 2,06	2,31 ± 0,01	11,04 ± 0,68	7,11 ± 0,25
CFA 50% C, 25% F, 25% A	1275 °C	2,80 ± 0,33	35,42 ± 4,43	2,15 ± 0,01	15,36 ± 0,26	11,10 ± 0,11
CVA 50% 50% C, 25% V, 25% A	1200 °C	2,49 ± 0,11	28,74 ± 3,67	2,07 ± 0,01	12,91 ± 0,34	11,00 ± 0,52
CVA 60% 40% C, 30% V, 30% A	1200 °C	2,17 ± 0,53	31,02 ± 4,99	1,97 ± 0,08	11,46 ± 0,43	11,46 ± 0,23
CQVA 50% C, 25% Q, 15% V, 10% A	1275 °C	1,14 ± 0,36	28,39 ± 2,30	2,05 ± 0,02	10,09 ± 0,66	10,12 ± 0,74
CQVA(2) 40% C, 20% Q, 30% V, 10% A	1200 °C	1,14 ± 0,36	26,48 ± 5,49	2,10 ± 0,03	10,62 ± 0,46	10,86 ± 0,42
CQVA(3) 40% C, 20% Q, 50% V, 20% A	1225 °C	2,65 ± 0,91	24,30 ± 2,88	1,56 ± 0,04	11,96 ± 0,44	12,08 ± 0,34
Comercial	**	5,50 ± 0,59	28,46 ± 6,18	2,04 ± 0,03	**	**

^aFormulação controle com 50% caulim.
^bFormulação controle com 40% caulim.
 **valores não disponíveis, uma vez que a peça foi adquirida em comércio, não sendo produzida no laboratório.

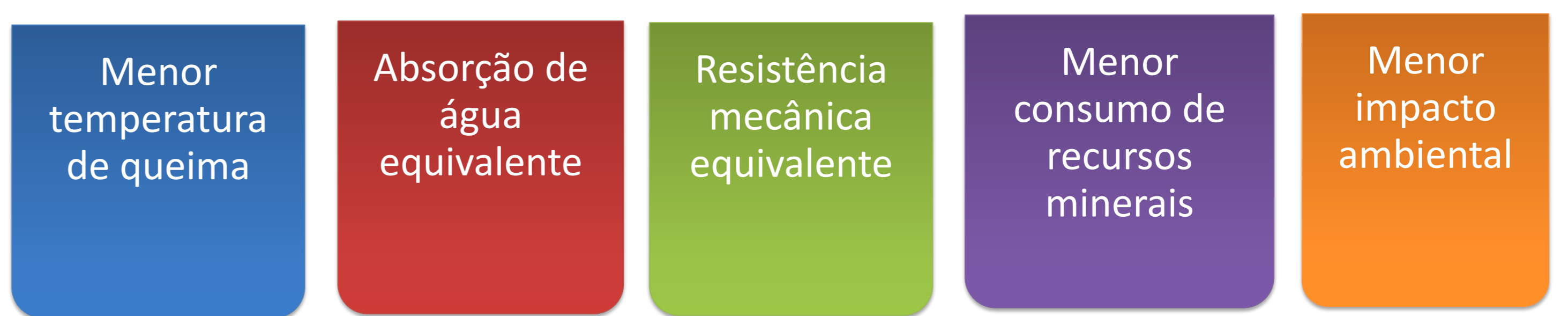
Em destaque a louça convencional comparada com as louças produzidas com resíduos e a louça comercial.

Louça sustentável:
 Absorção de água: 2,17 ± 0,53%
 Resistência mecânica: 31,02 ± 4,99 MPa

VS

Louça comercial:
 Absorção de água: 5,50 ± 0,50%
 Resistência mecânica: 28,46 ± 6,18 MPa

A incorporação combinada de resíduo de vidro e cinza de casca de arroz à louça cerâmica proporciona:



CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam a possibilidade de produzir uma louça cerâmica com até 60% de resíduo, sendo 30% de cinza de casca de arroz e 30% de vidro descartado.

Esse trabalho contribui com os ODS:



REFERÊNCIAS

[1] BRASIL AGRO. Para o Usda, melhora o cenário mundial do arroz na safra 2024/25. Disponível em: <https://www.brasilagro.com.br/conteudo/para-o-usda-melhora-o-cenario-mundial-do-arroz-na-safra-202425.html>. Acesso em 30/08/2024.

[2] Portal g1. Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz do Brasil. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2024/05/07/rio-grande-do-sul-e-o-maior-produtor-de-arroz-do-brasil.ghtml>. Acesso em 29/08/2024.

[3] Agrolink. Casca de arroz vira energia. Disponível em https://www.agrolink.com.br/noticias/casca-de-arroz-vira-energia_460529.html. Acesso em 20/08/2024.

[4] Jornal Nexo. Por que o vidro é o material menos reciclado no Brasil? Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/externo/2024/06/30/por-que-o-vidro-e-o-material-menos-reciclado-no-brasil>. Acesso em 29/08/2024.

[5] Portal g1. Brasil recicla apenas 11% do vidro produzido; para fomentar 'economia circular' entidade reúne fabricantes e consumidores no DF. <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2024/06/13/brasil-recicla-11percent-do-vidro-produzido-para-fomentar-economia-circular-entidade-reune-fabricantes-e-consumidores-no-df.ghtml>. Acesso em 15/08/2024.

[6] ZIMMER, A., BRAGANÇA, S. R. A review of waste glass as a raw material for whitewares. *Journal of Environmental Management*. vol 244, pag. 161–171, 2019.

[7] ABNT NBR ISO 10545-3: Associação Brasileira de Normas Técnicas. Placas Cerâmicas - Parte 9: Determinação da resistência ao choque térmico. 01/11/2017.

[8] Cruz, R. T. Faianças, grês e porcelanas : matérias-primas, moagem, conformação, secagem, queima, esmaltação, decoração, defeitos e propriedades gerais. [recurso eletrônico] / Ricardo Thomé da Cruz, Jaime Pedrassani, Saulo Roca Bragança. Porto Alegre, 2022. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/249681/001148963.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 30/05/2023.

[9] ISO 18754:2020(E). International Standard Organization. Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Determination of density and apparent porosity.

Agradecimentos:

Ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul e ao CNPq

