



Aplicação de diferentes tipos de aluminas calcinadas na produção de engobes

Marcelo Suster

9^o CONGRESSO
DA INDÚSTRIA
CERÂMICA DE
REVESTIMENTO



22, 23 e 24 | Outubro | 2024

Santa Gertrudes / SP

CCB- Centro Cerâmico do Brasil

Demais autores:

Ana Paula Margarido

Júlio César de Carvalho

Leandro Mazzotti Silva

Lucas Danesin



9^o CONGRESSO
DA INDÚSTRIA
CERÂMICA DE
REVESTIMENTO





QUALIDADE

28,161.92



LABORATÓRIO



EDUCAÇÃO



SUSTENTABILIDADE



INOVAÇÃO



QUALIDADE



LABORATÓRIO



EDUCAÇÃO



SUSTENTABILIDADE



INOVAÇÃO

Áreas de atuação

Design

Desenv. de Produto

Sistemas Construtivos

Recursos para Inovação

INOVAÇÃO



Áreas de atuação

Design

Sistemas Construtivos

Desenv. de Produto

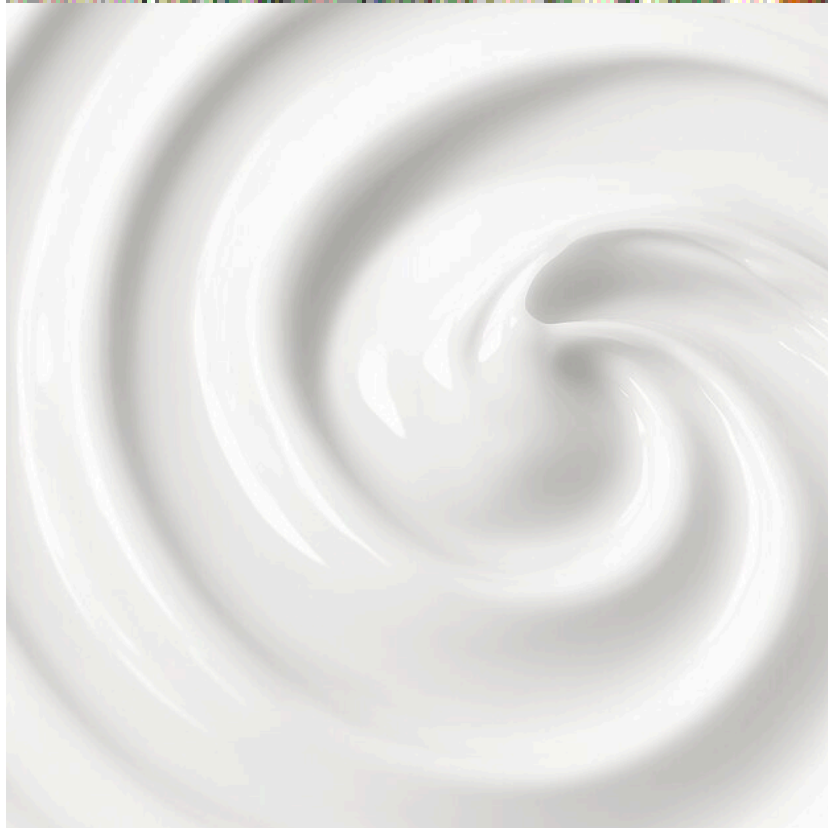
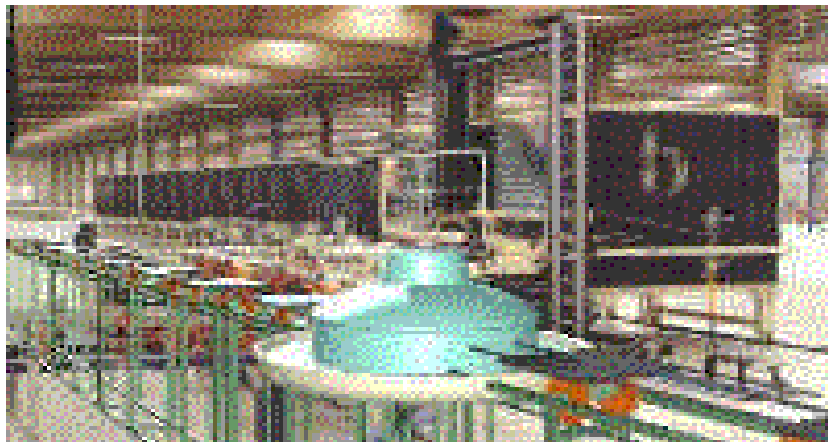
Recursos para Inovação

INOVAÇÃO



Aluminas não Convencionais em Engobes

CCB vem investigando a aplicação de diferentes tipos de aluminas calcinadas na formulação de engobes cerâmicos, como cada tipo de alumina influencia as propriedades de cobertura, adesão e acabamento superficial dos engobes. O estudo contou com a aplicação de aluminas de baixo custo, não convencionais, abrindo oportunidades de redução de custos no uso desta matéria-prima.

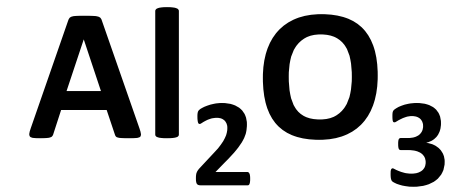


Lista dos elementos químicos mais comuns da Terra:

1. **Oxigênio** – 47%
2. Silício – 28%
3. **Alumínio** – 8,1%
4. Ferro – 5,0%
5. Cálcio – 3,6%
6. Sódio – 2,8%
7. Potássio – 2,6%
8. Magnésio – 2.1%

Lista dos elementos químicos mais comuns da Terra:

1. **Oxigênio** – 47%
2. Silício – 28%
3. **Alumínio** – 8,1%
4. Ferro – 5,0%
5. Cálcio – 3,6%
6. Sódio – 2,8%
7. Potássio – 2,6%
8. Magnésio – 2.1%



alumina

Bauxita

Al(OH)_3

SiO_2

Fe_2O_3

TiO_2

...



Hidróxido de Alumínio

Al(OH)_3

(Hidrato)

Bauxita + NaOH

Processo Bayer



Alumina Calcinada

Al_2O_3



Calcinção





Microesferas



Eletrofundida Branca



Coloidal

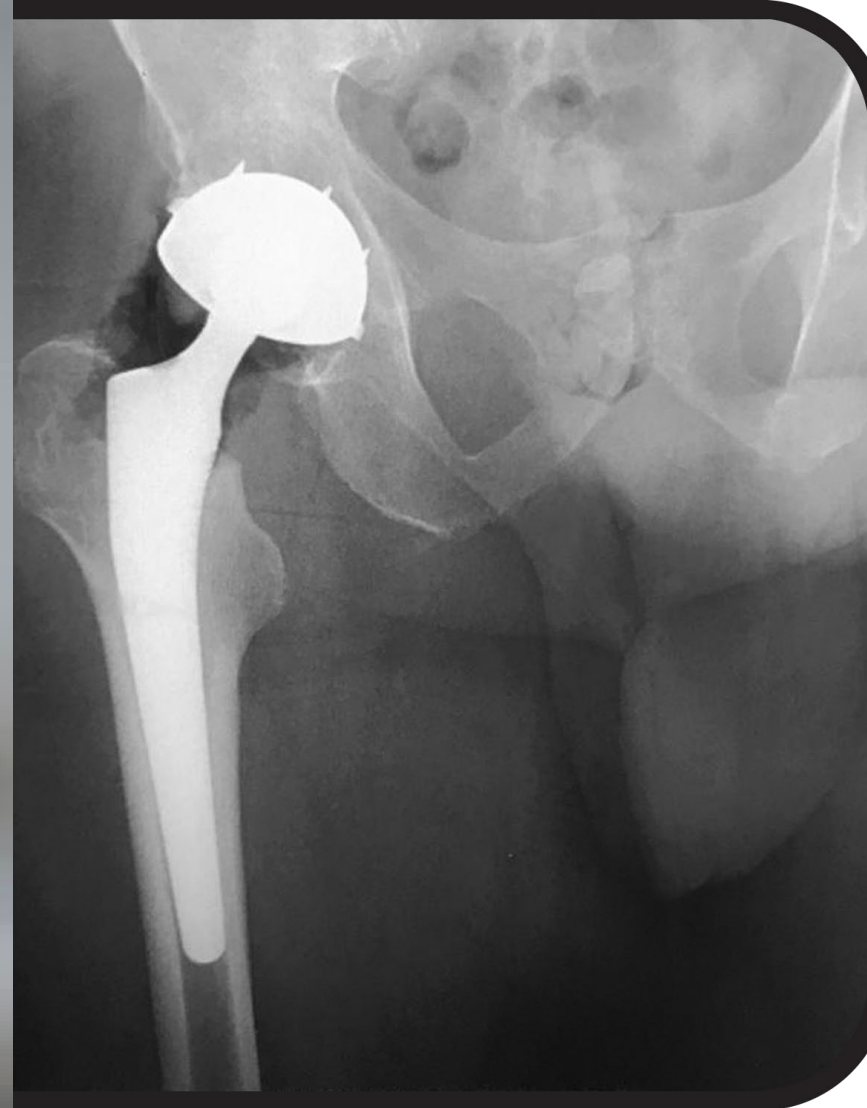
Diversas outras formas da Alumina Al_2O_3



Eletrofundida Marrom



Sol Gel



Prótese cabeça femural

Al_2O_3



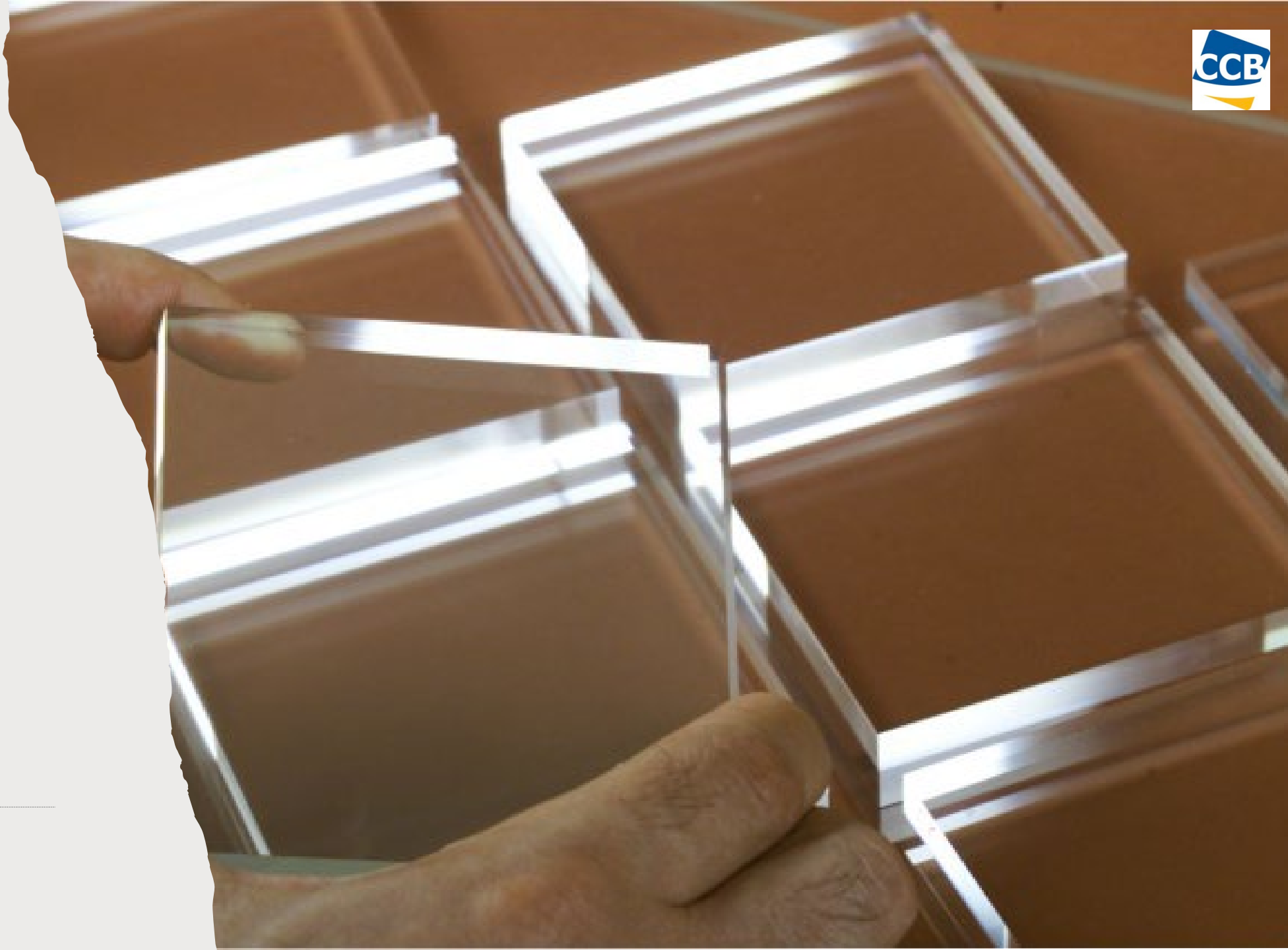


Armour Vitro-Cerâmica



Safira

Al_2O_3



Safira

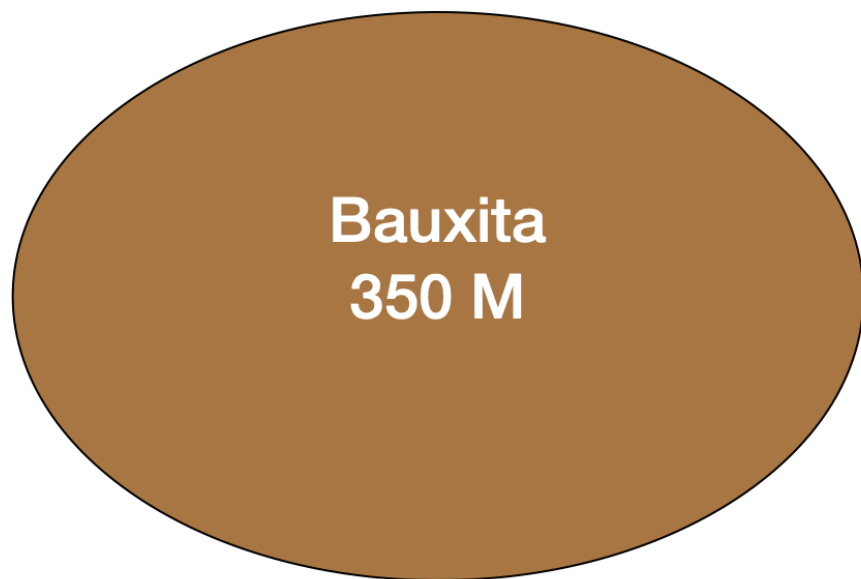
Al_2O_3



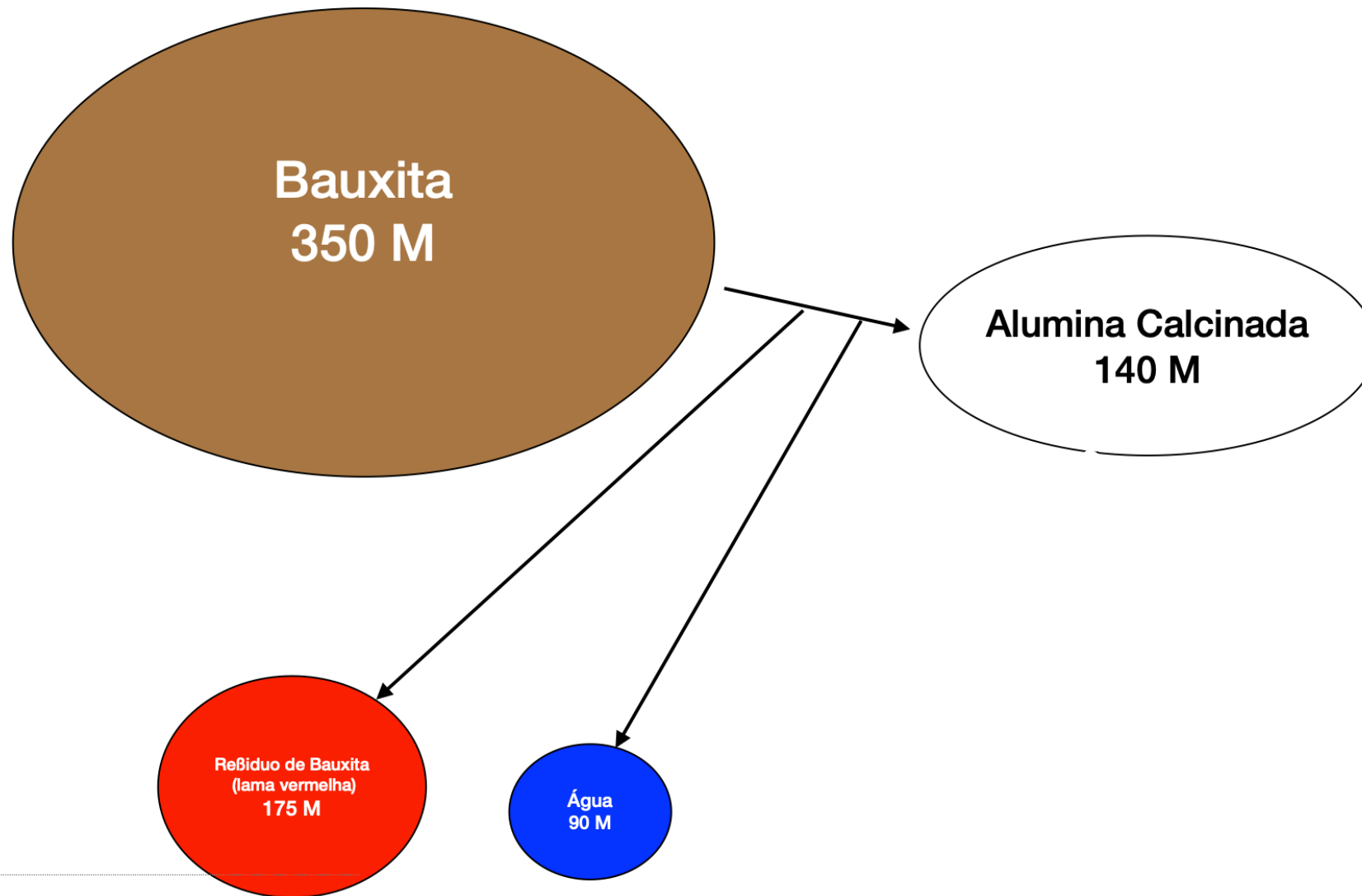


Rubi
 Al_2O_3

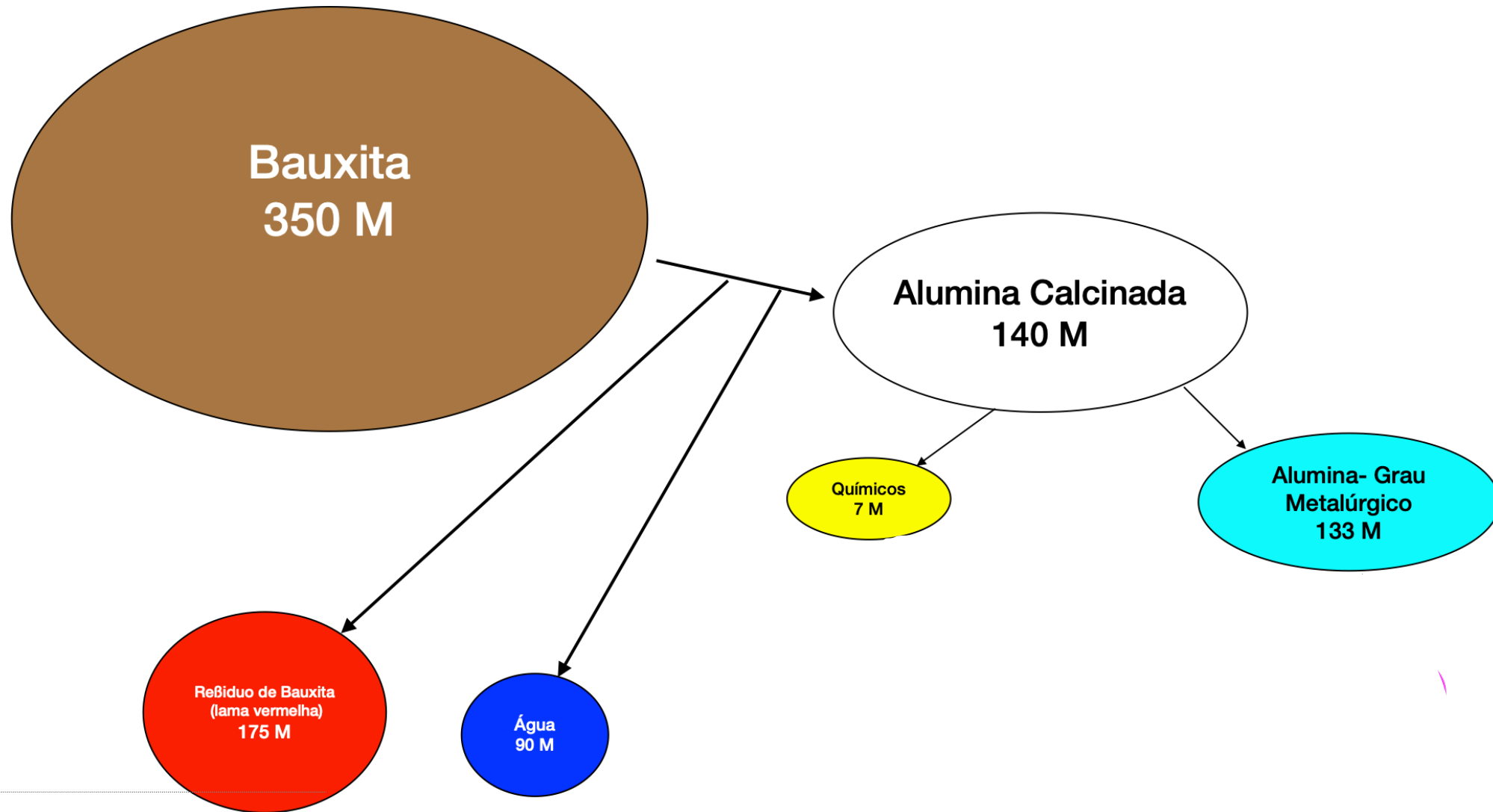
Fluxo de alumina calcinada em milhões de toneladas por ano



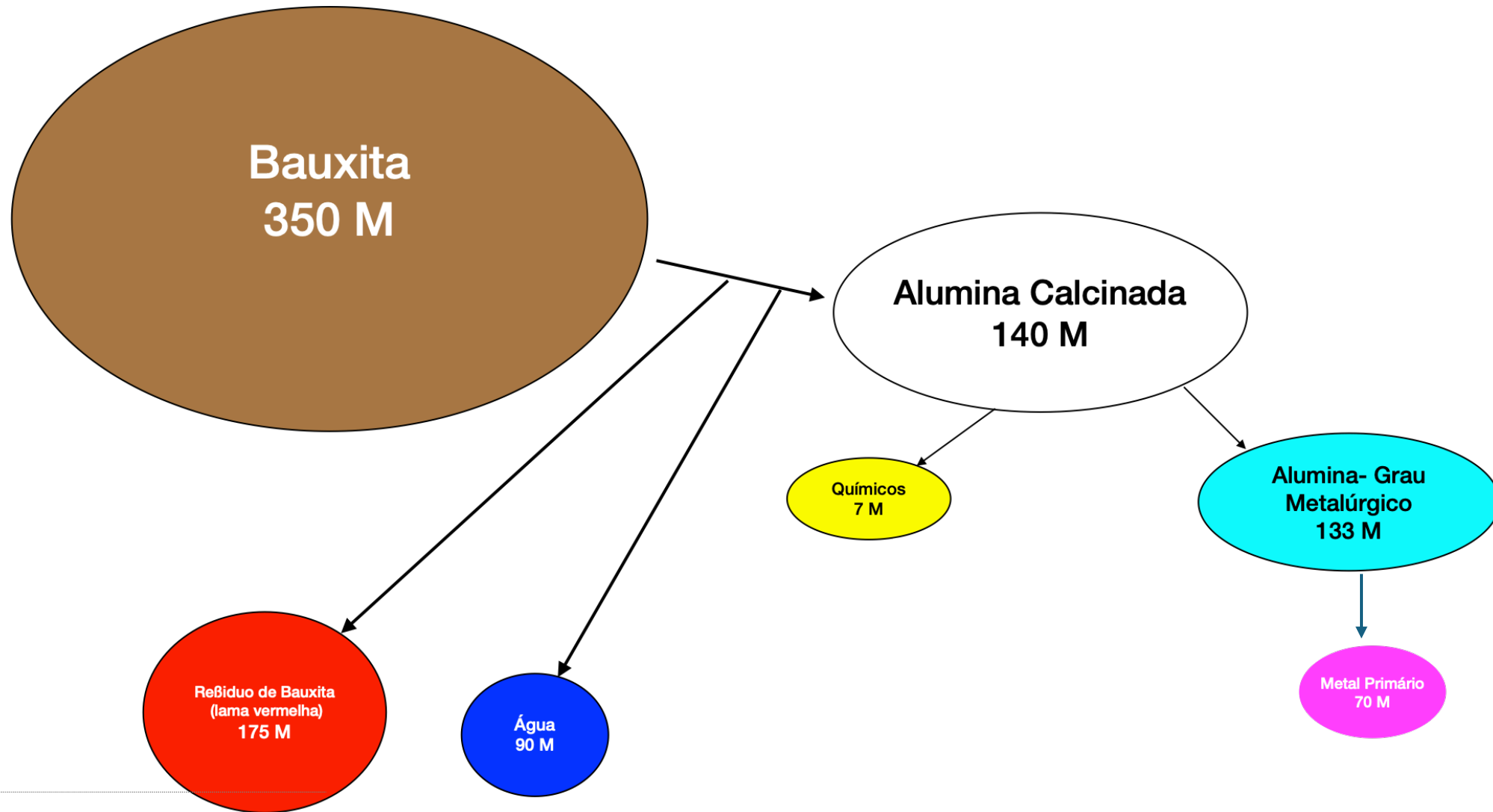
Fluxo de alumina calcinada em milhões de toneladas por ano



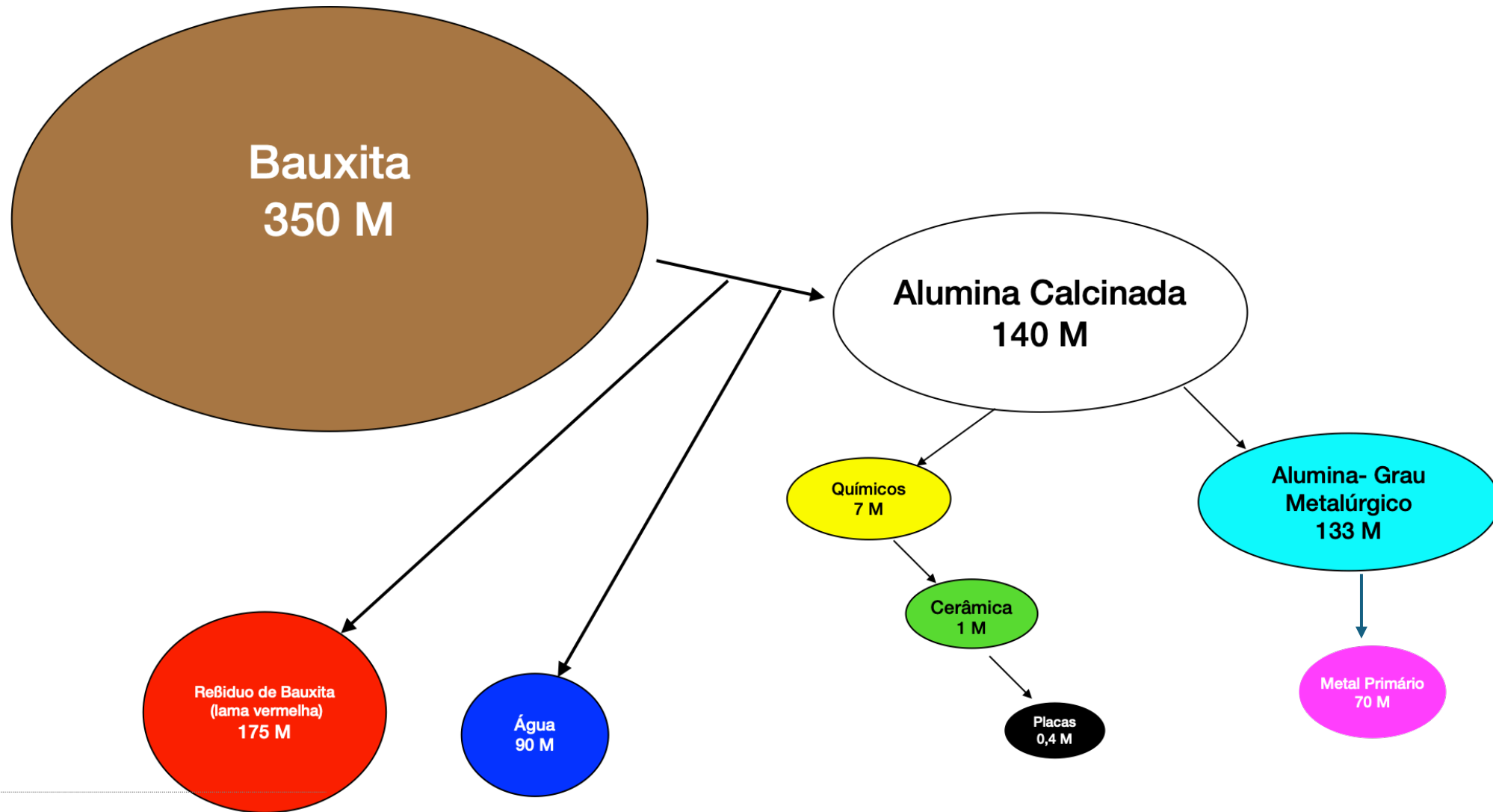
Fluxo de alumina calcinada em milhões de toneladas por ano



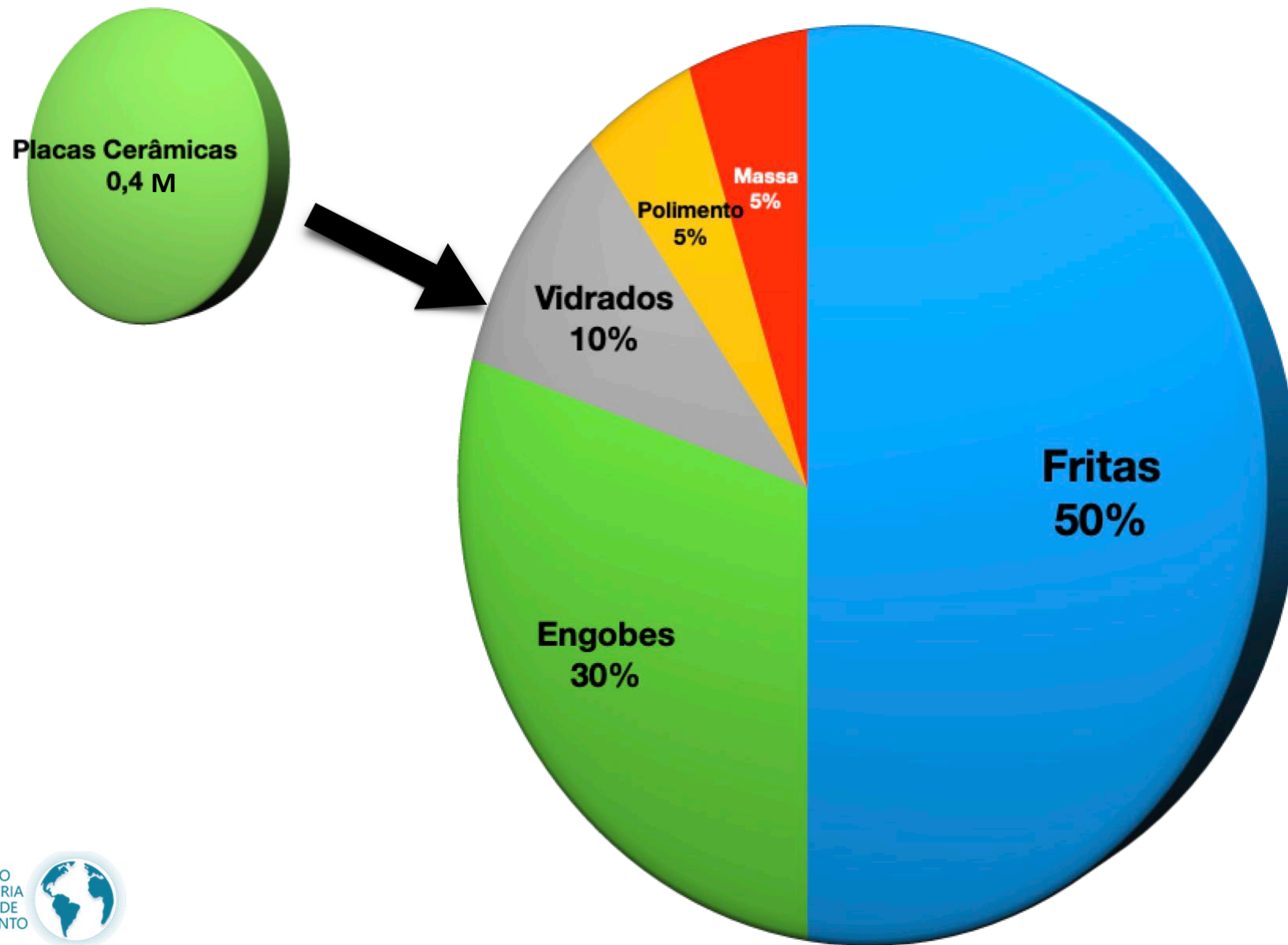
Fluxo de alumina calcinada em milhões de toneladas por ano



Fluxo de alumina calcinada em milhões de toneladas por ano

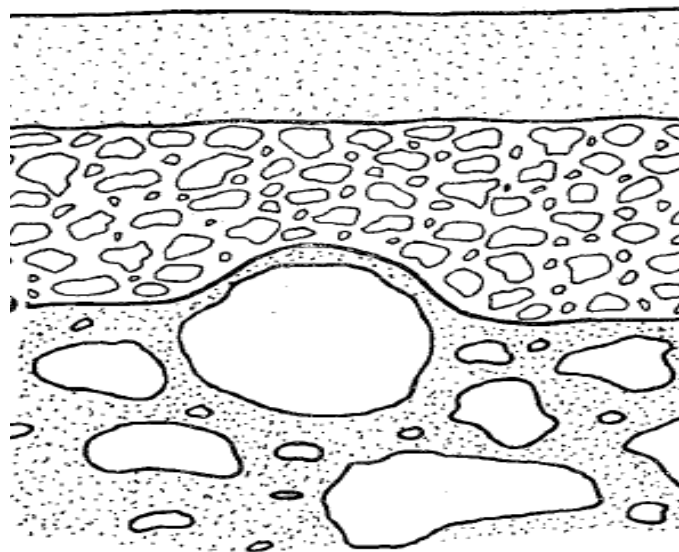


Distribuição de Aluminas calcinadas para Placas Cerâmicas (em porcentagem)





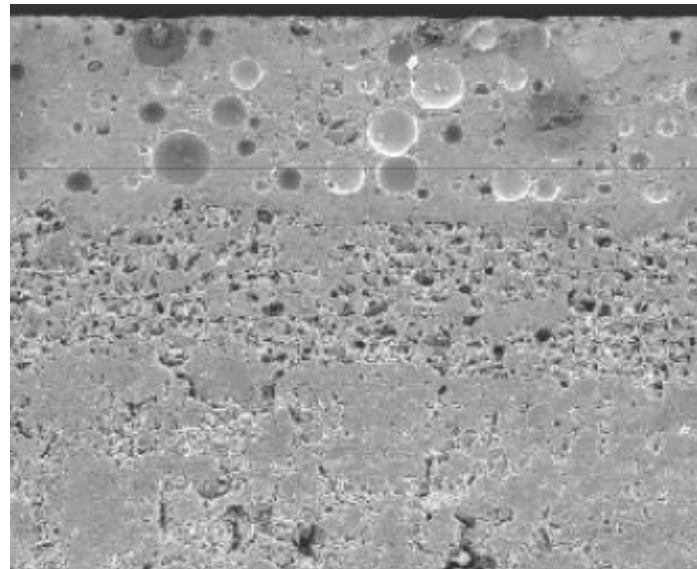
Engobes



Esmalte

Engobe

Massa



Engobes- Características

Opacidade

Funções da opacidade

- Ocultar a cor da massa
- Evitar o aparecimento de mancha d'água

Variáveis que impactam na opacidade:

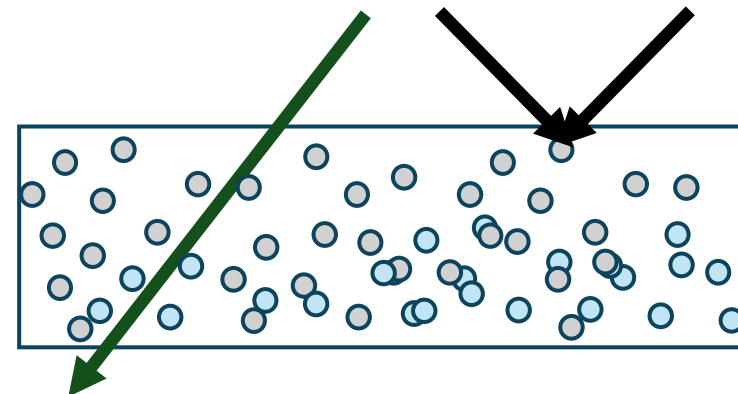
- Natureza do cristal – índice de refração
- Volume de cristais
- Área superficial dos cristais – tamanho e forma

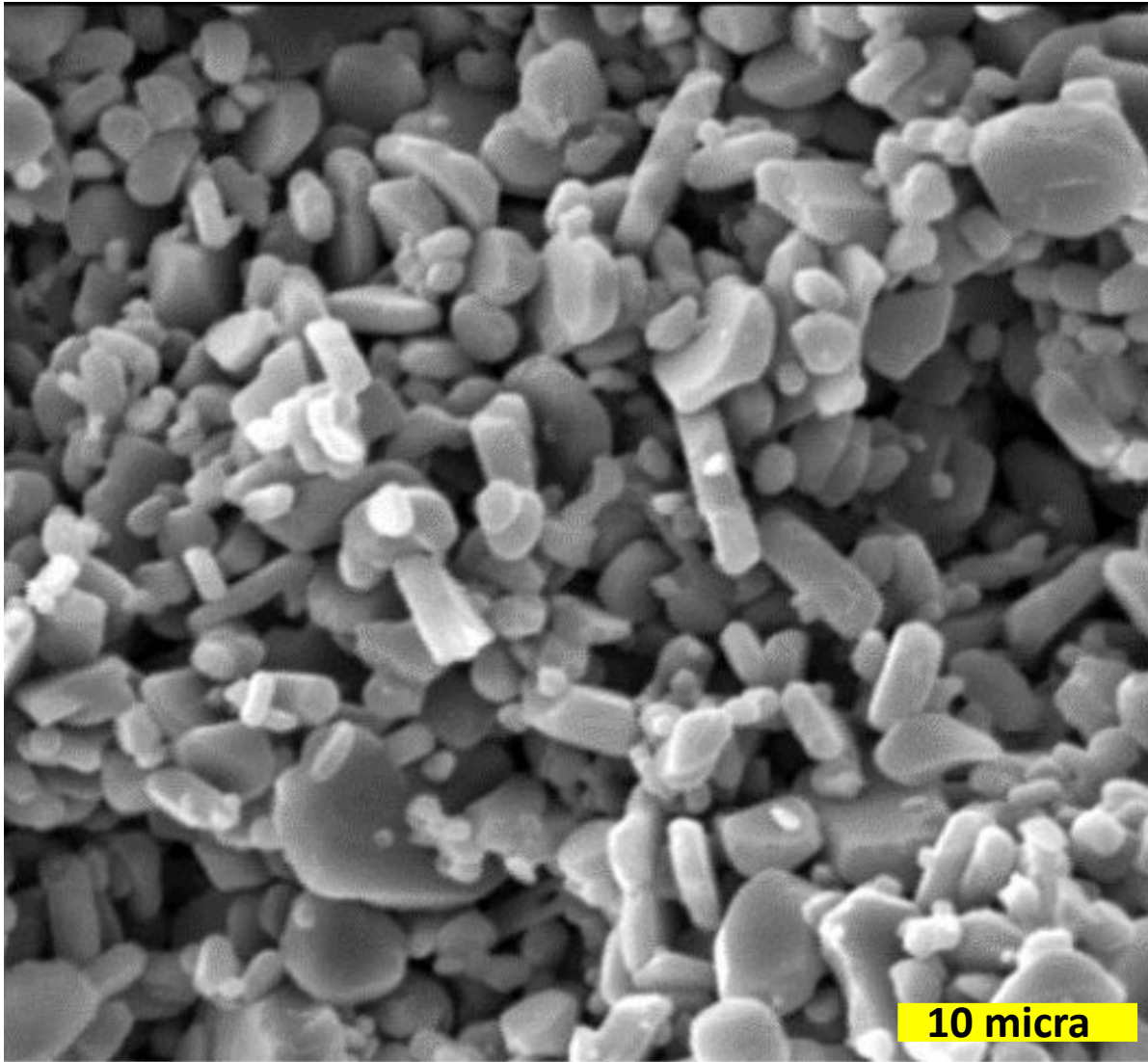
| Material | Índice de Refração |
|---|--------------------|
| Vidro | 1,50 |
| Mulita ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) | 1,65 |
| Óxido de Alumínio (Al_2O_3) | 1,76 |
| Zirconita (Silicato de Zircônio - ZrSiO_4) | 1,92 |
| Óxido de Titânio (TiO_2 - Anatase) | 2,49 |

Fusibilidade

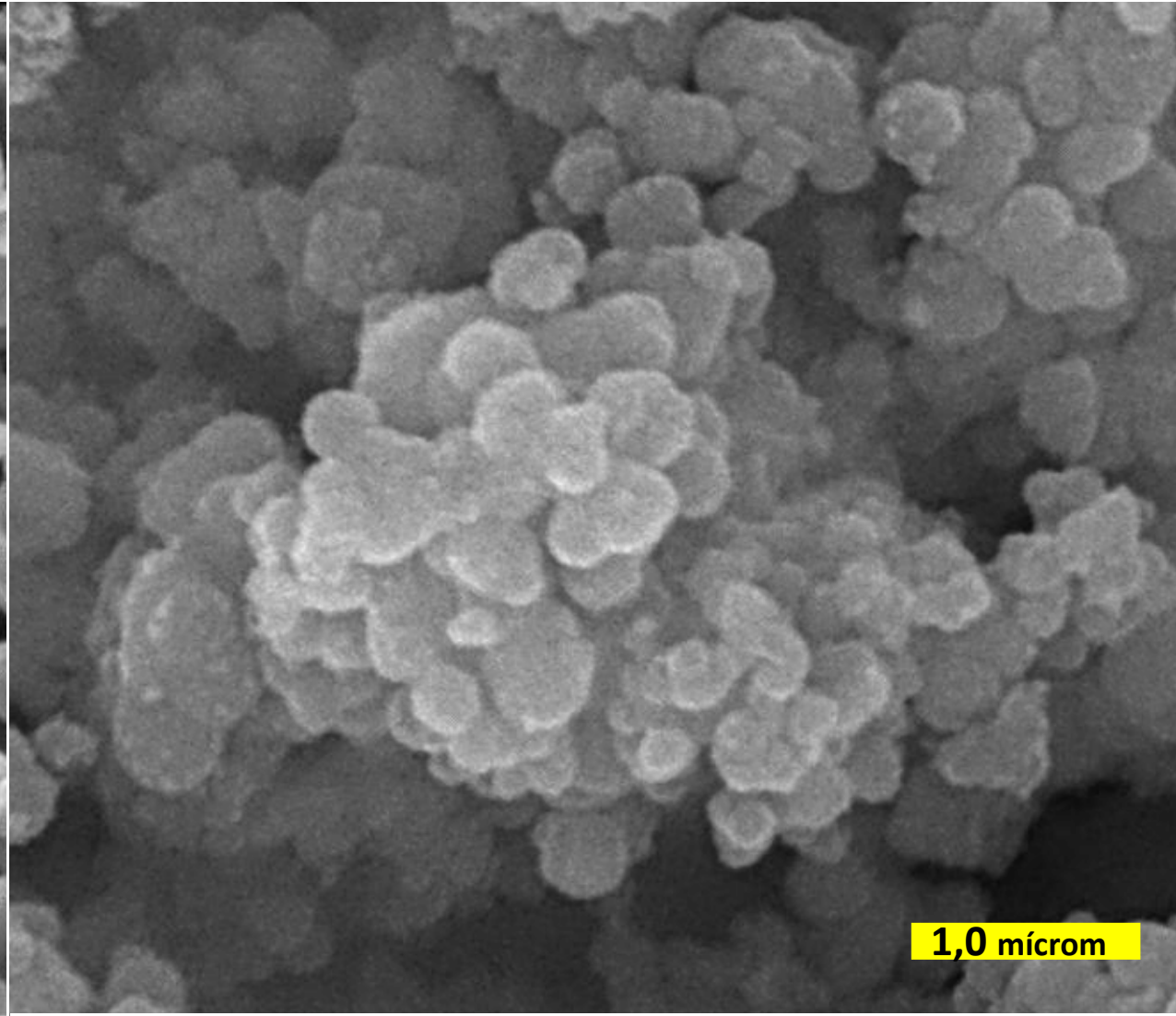
Impactos da fusibilidade no produto:

- Responsável pela adesão do engobe na peça e no esmalte
- Faz uma interface entre esmalte e massa
- Contribui para evitar a mancha d'água

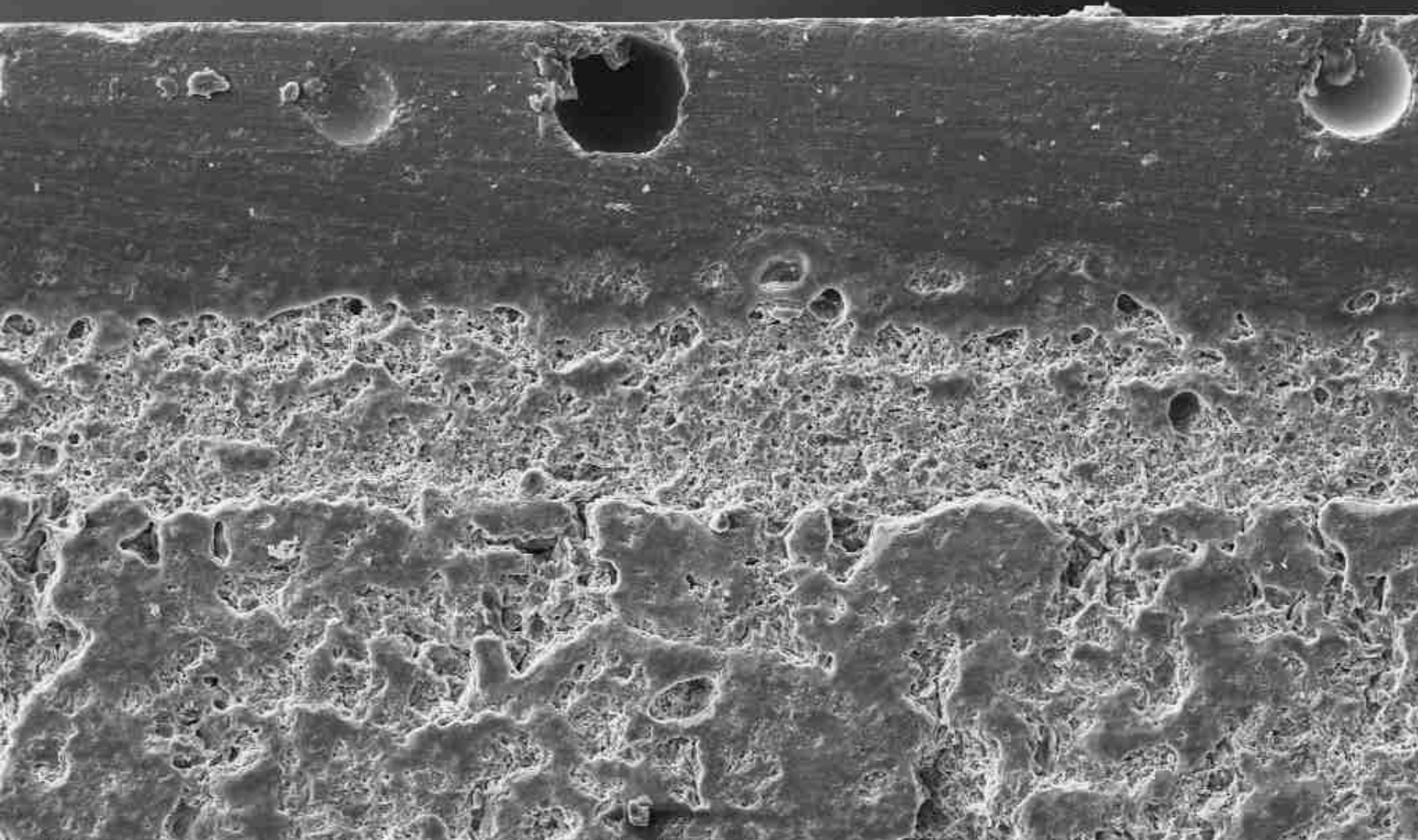




Alumina



Titânio



Esmalte de fundo



Engobe



Base argilosa



Mag= 300 X 30µm
EHT=20.00 kV



Alcalina 1060 - transversal

Detector= SE1 WD= 25 mm
Photo No. =5665



9^o CONGRESSO
DA INDÚSTRIA
CERÂMICA DE
REVESTIMENTO
22, 23 e 24 | Outubro | 2024
Santa Gertrudes / SP

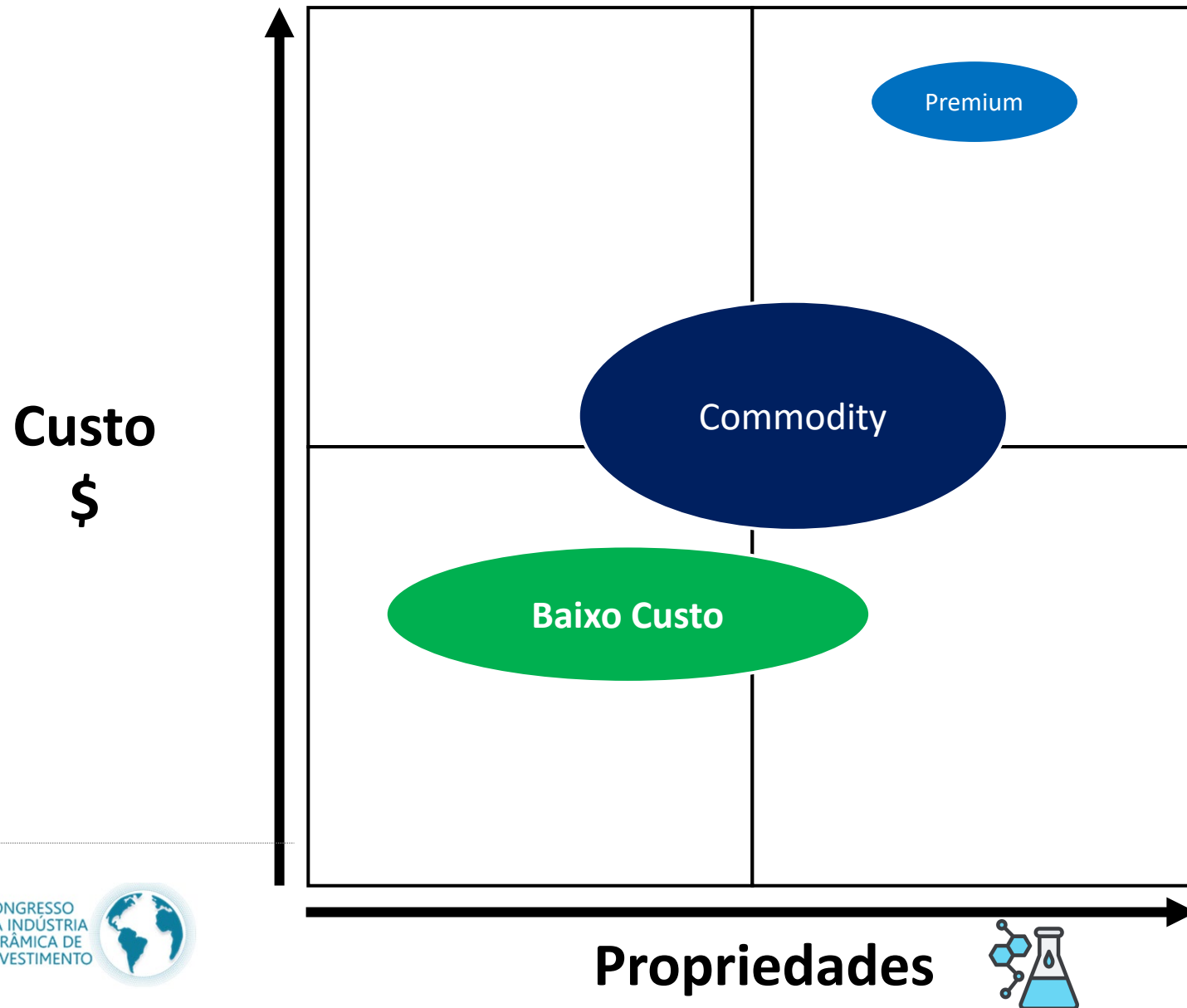


O CCB vem trabalhando em duas frentes:

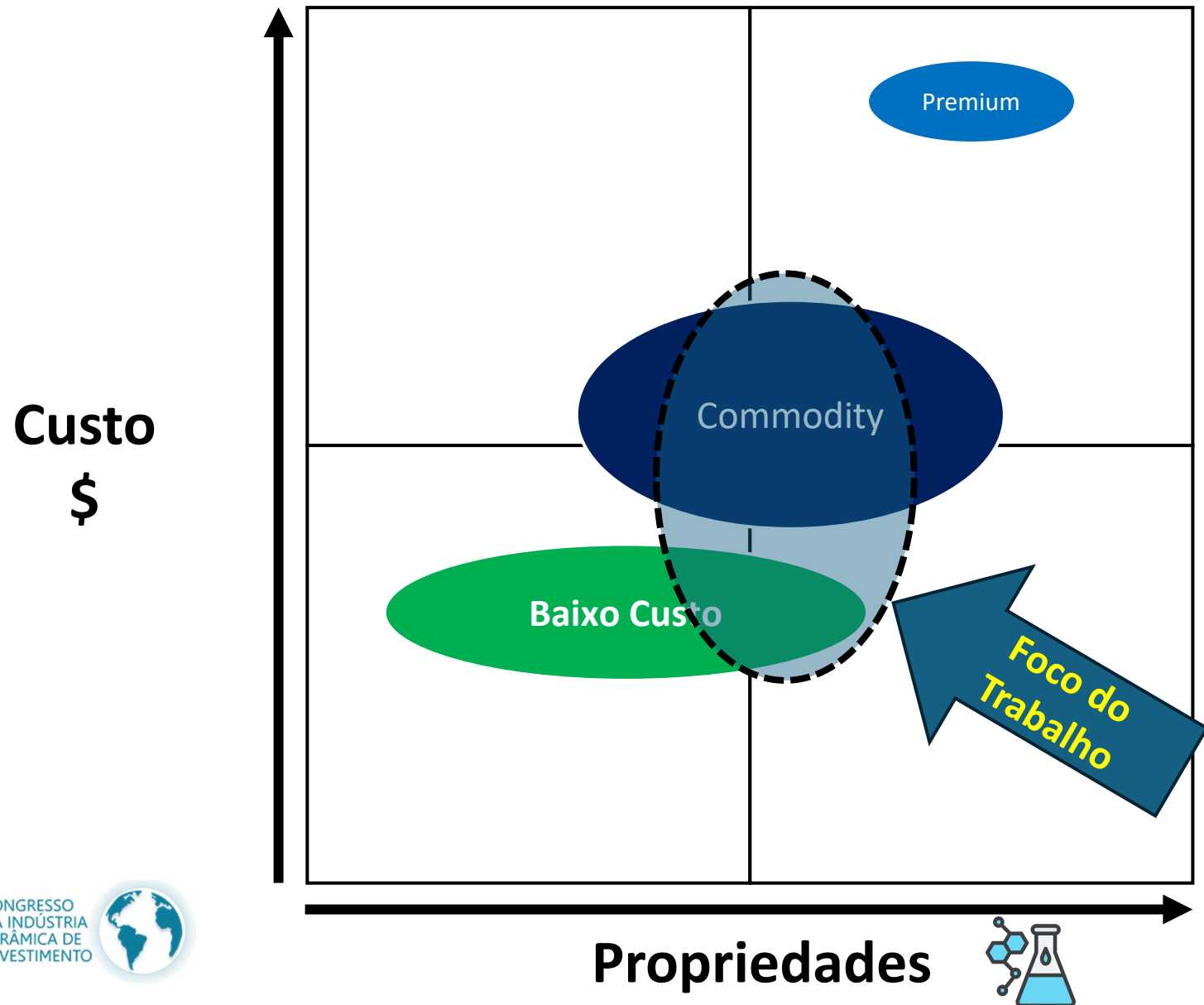
(1) Investigando a substituição de aluminas regulares de mercado e já tradicionais por aluminas de baixo custo, oriundas de processos de reprocessamento, reciclagem de aluminas.

(2) Investigando o uso de diversas aluminas com propriedades superiores para uma substituição parcial dos opacificantes Zirconita ($ZrSiO_4$) e Dióxido de Titânio (TiO_2) acima dos teores já praticados no mercado

(1) Investigação a substituição de aluminas regulares de mercado

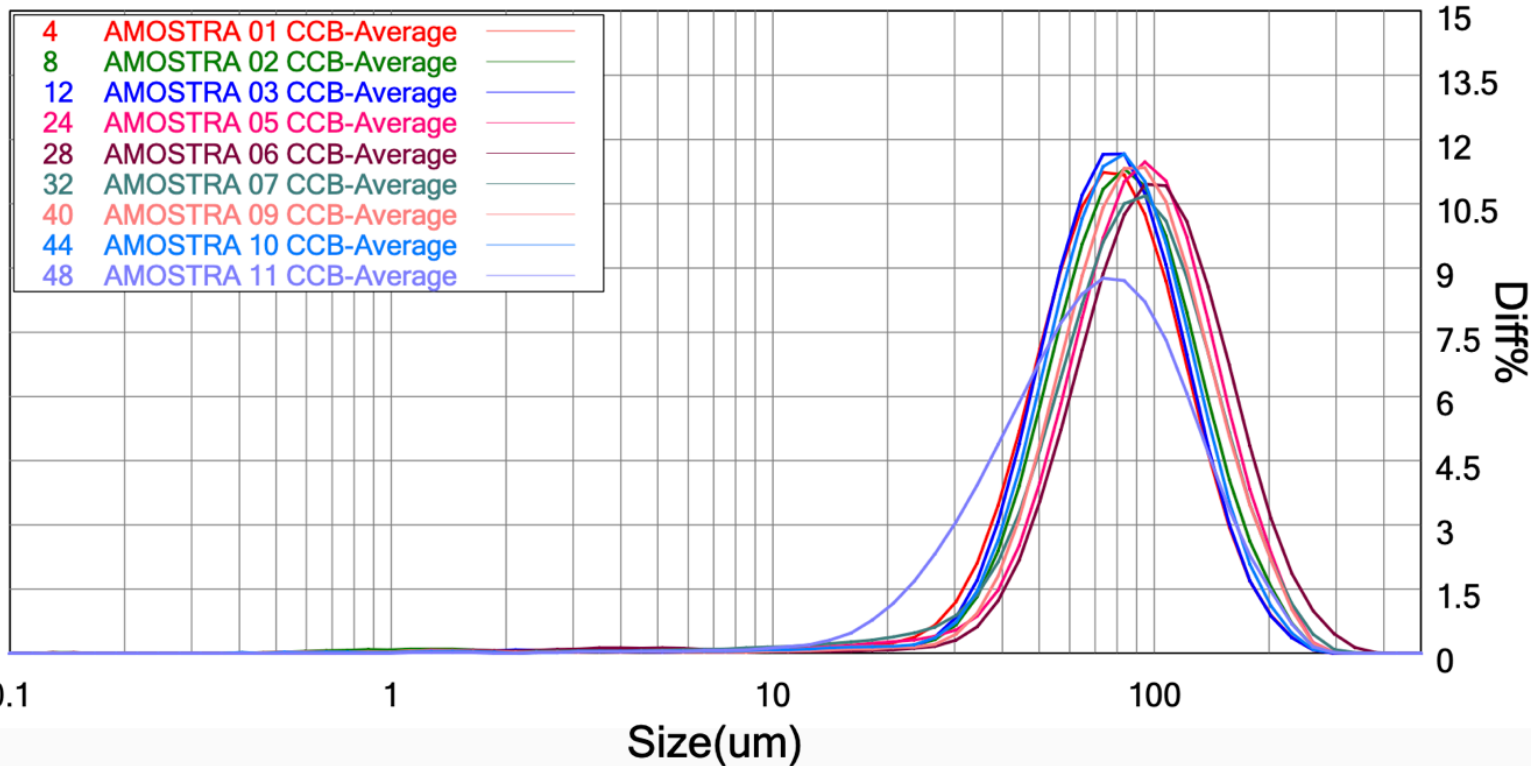


(1) Investigação a substituição de aluminas regulares de mercado



Betersizer S3 Plus Particle Size Analysis Report

Range : 0.01um - 3500um



| L* | a* | b* | L* | a* | b* |
|------------------------|------|------|-----------------|-------|------|
| 92,14 | 0,29 | 2,66 | 93,17 | -0,26 | 2,80 |
| Referência Mercado "A" | | | Baixo Custo "1" | | |

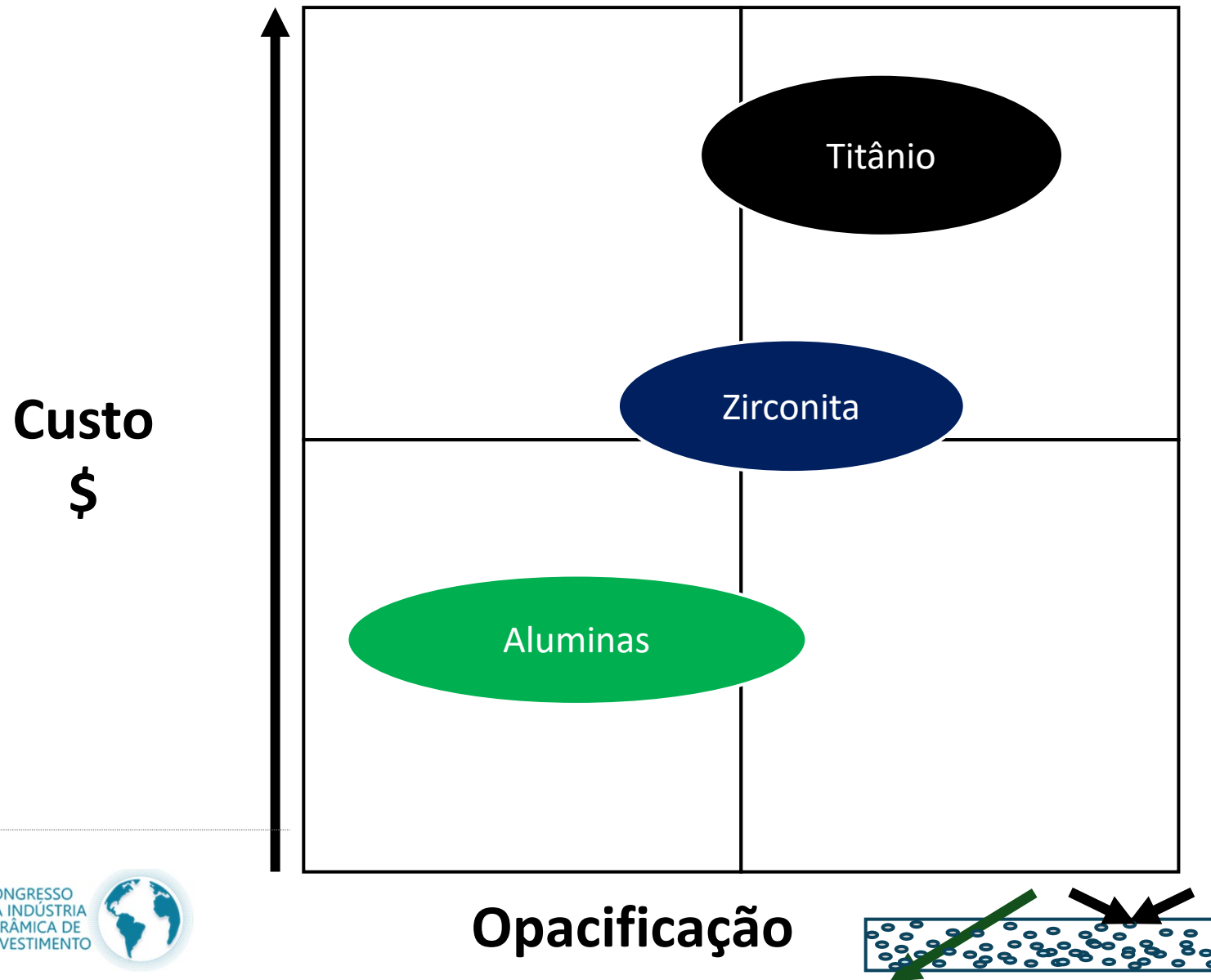
| | | | | | |
|------------------------|------|------|-----------------|------|------|
| 92,14 | 0,29 | 2,66 | 92,77 | 0,24 | 2,54 |
| Referência Mercado "A" | | | Baixo Custo "2" | | |

| | | | | | |
|------------------------|------|------|-----------------|------|------|
| 92,14 | 0,29 | 2,66 | 93,36 | 0,11 | 2,45 |
| Referência Mercado "A" | | | Baixo Custo "3" | | |

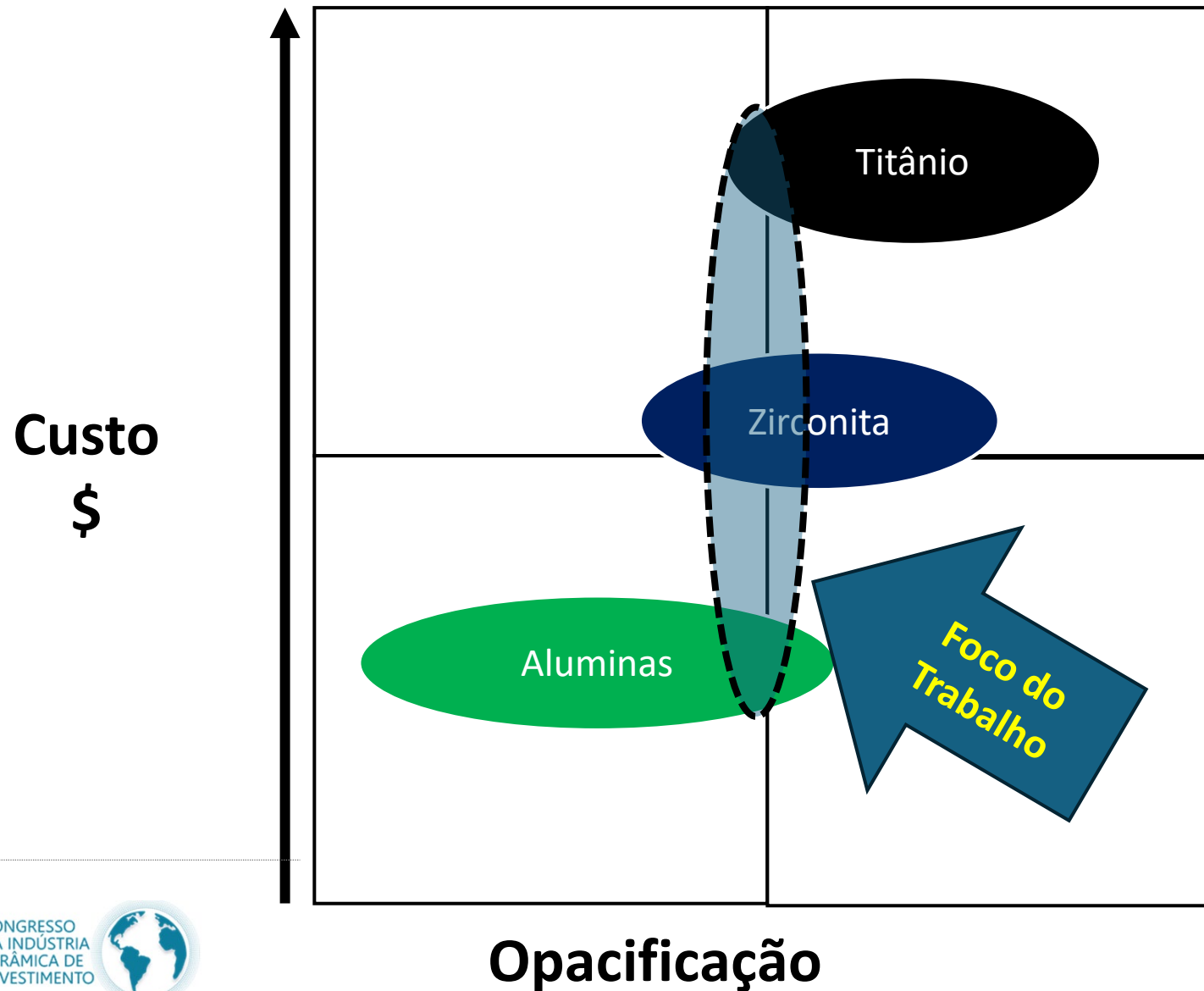
- L* = Luminosidade – Intervalo de 0 a 100, sendo que maior o resultado, mais clara a amostra.
- a* = coordenada vermelho/verde – Intervalo de -60 a +60, sendo que -a indica verde e +a indica vermelho.
- b* = coordenada amarelo / azul - Intervalo de -60 a +60, sendo que -b indica azul e +b indica amarelo.



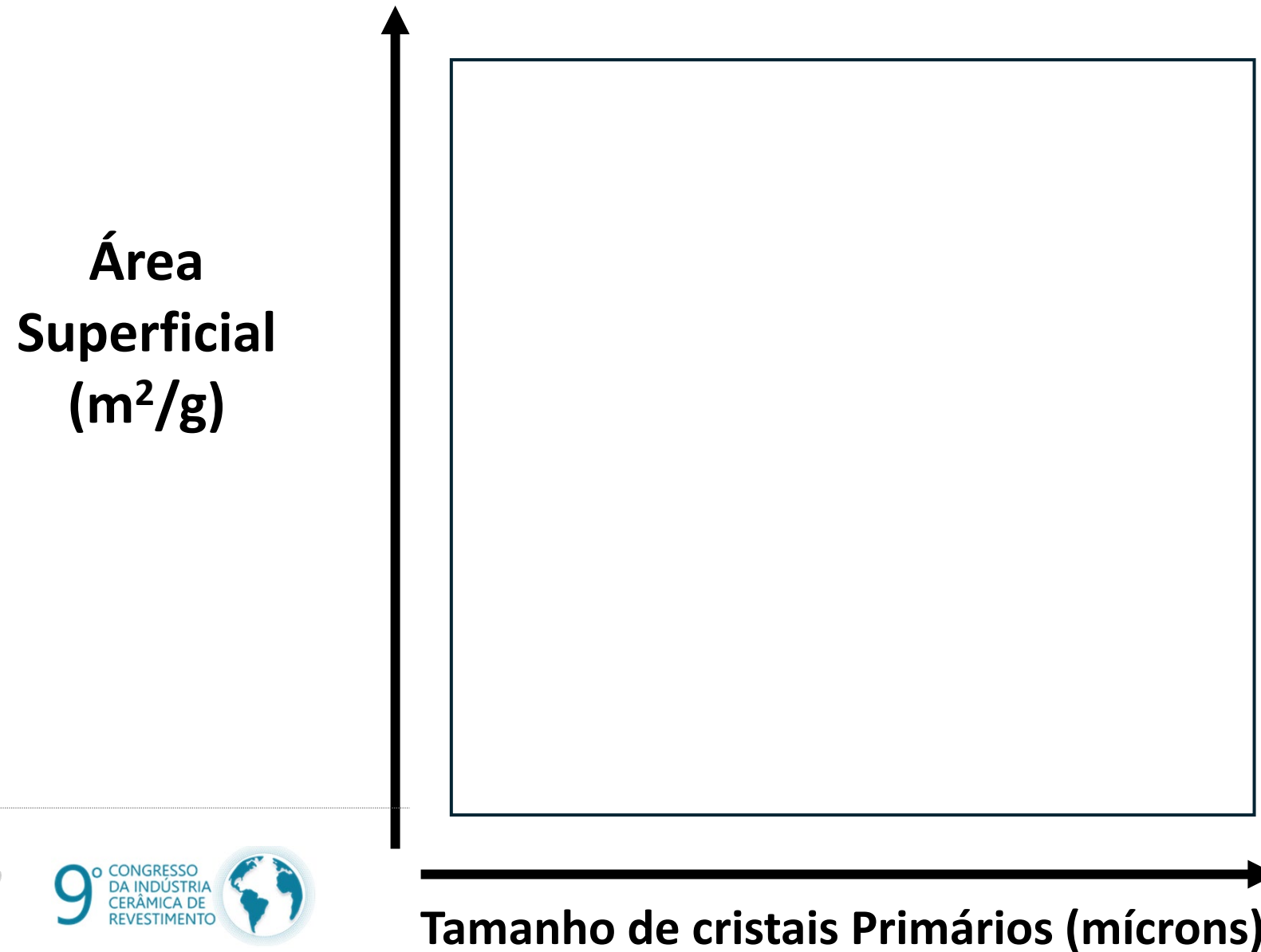
(2) Substituição parcial dos opacificantes Zirconita ($ZrSiO_4$) e Dióxido de Titânio (TiO_2) por Diferentes Tipos de Aluminas (Al_2O_3)



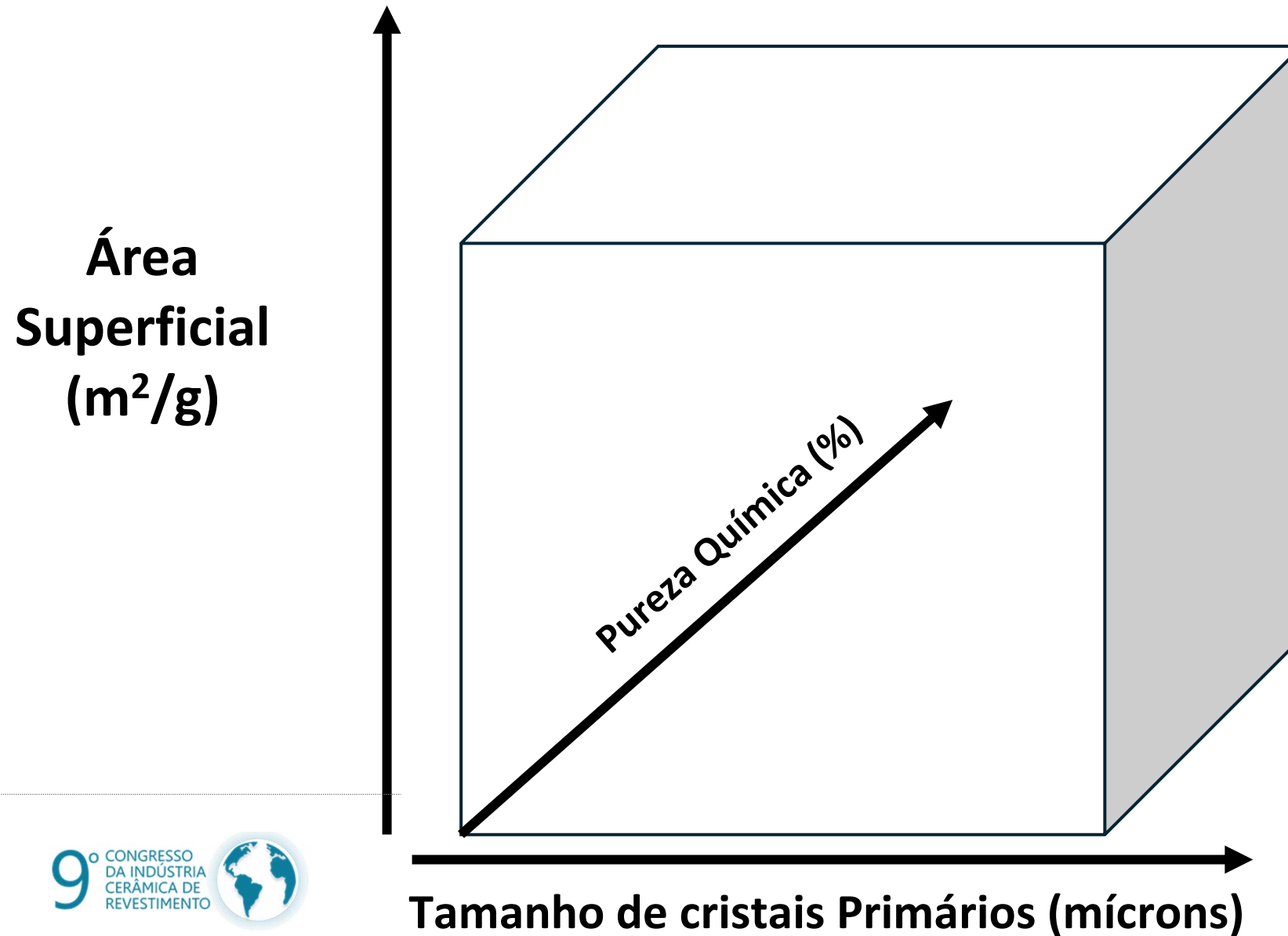
(2) Substituição parcial dos opacificantes Zirconita ($ZrSiO_4$) e Dióxido de Titânio (TiO_2) por Diferentes Tipos de Aluminas (Al_2O_3)



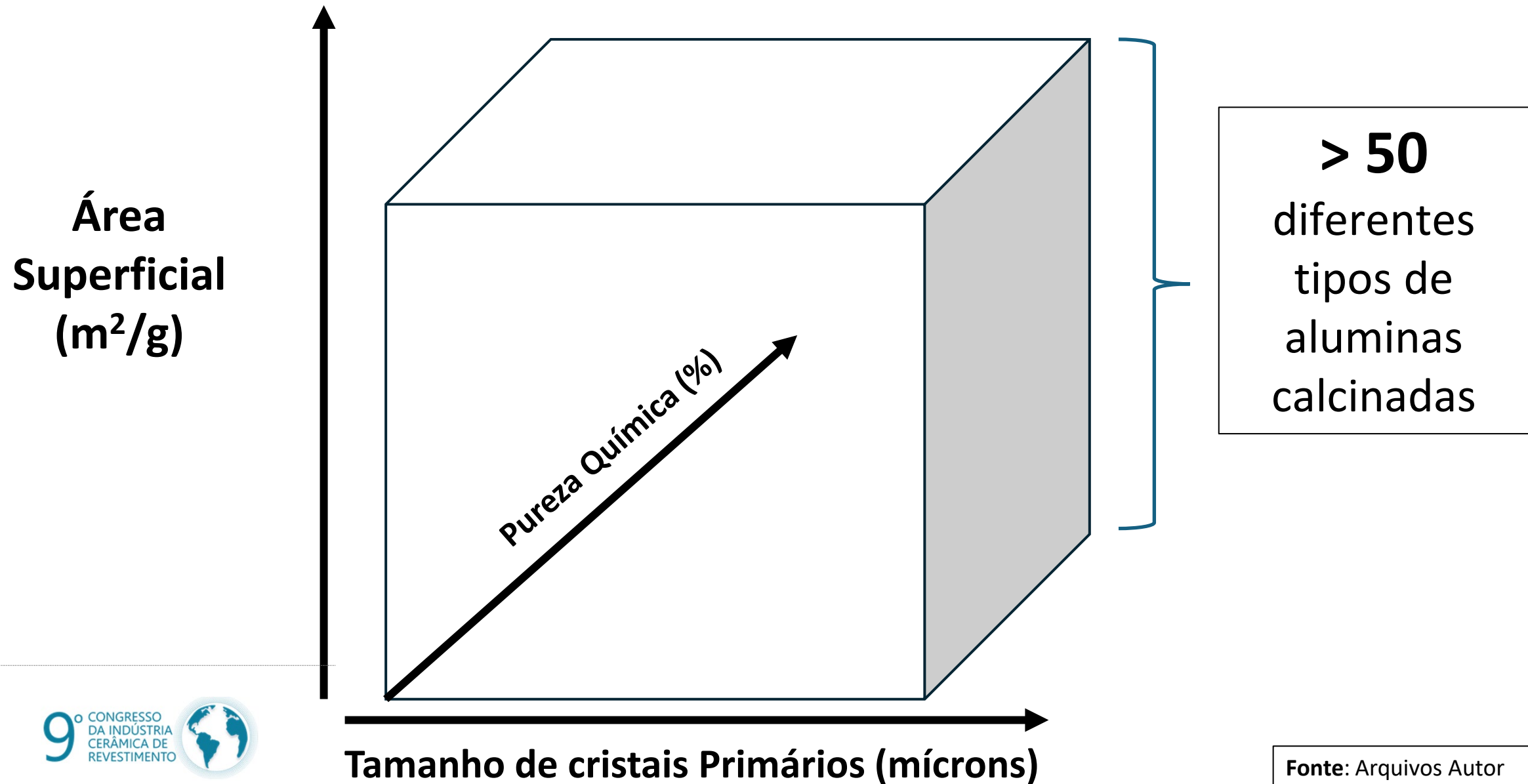
(2) Substituição parcial de opacificantes Zirconita ($ZrSiO_4$) e Dióxido de Titânio (TiO_2) por Diferentes Tipos de Aluminas (Al_2O_3)



(2) Substituição parcial de opacificantes Zirconita ($ZrSiO_4$) e Dióxido de Titânio (TiO_2) por Diferentes Tipos de Aluminas (Al_2O_3)



(2) Substituição parcial de opacificantes Zirconita ($ZrSiO_4$) e Dióxido de Titânio (TiO_2) por Diferentes Tipos de Aluminas (Al_2O_3)



> 50
diferentes
tipos de
aluminas
calcinadas

Variáveis que impactam na opacidade:

- Natureza do cristal – índice de refração
- Volume de cristais
- Área superficial dos cristais – tamanho e forma

Conclusões

- CCB oferece serviços de Desenvolvimento de Produtos para o Setor Cerâmico;
- Trabalho com Engobes já entregue ao cliente, produto já sendo comercializado;
- **Outros Projetos em Andamento:**
 - Aditivos para combate à Deformação Piroplástica;
 - Aproveitamento de Resíduos de outras indústrias em cerâmica



Aplicação de diferentes tipos de aluminas calcinadas na produção de engobes

Marcelo Suster

marcelo.suster@ccb.org.br

Muito obrigado!



9º CONGRESSO
DA INDÚSTRIA
CERÂMICA DE
REVESTIMENTO
22, 23 e 24 | Outubro | 2024
Serra Gertrudes / SP

